R

A. hydr. 3.

Mathesis. Architectura hydraulica

505.

R

Abhandlung vom Wasserbau an Strömen.

R

Preisschrift,
welche die, in den öconomischen Nachrichten,
darauf gesetzte Prämie erhalten,
Vt aliis quo possim, modo prosim.

Leipzig,
bey Johann Wendler,
1756.

Vorbericht.

Ist etwas in einem Lande, welches mit Strömen durchflossen, wichtig zu bedenken, so ist es gewiß die Wasser= oder noch eigentlicher zu reden die Strom=Baukunst.

Wie großem Schaden ist der Besitzer eines Grundstückes nicht ausgesetzt, wenn der Strom mit geschwinden Schritten täglich eilt sein Ufer abzureißen, welches so ins Große gehen kann, daß mir eine Gegend bekannt, wo seit einigen Jahren von einer Wiese, so viel Land abgerissen worden, worauf dreyßig starke Fuder Heu erbauet wurden. Noch betrübter, beträchtlicher und vielfacher ist der Schade im Ganzen

betrachtet, wenn der Strom über die Ufer tritt, oder die Dämme durchbricht, und ein ganzes Land überschwemmt, übergießt, und den Boden versauert, davon man die betrübtesten Folgen lange Jahre empfindet. Ein kleines Land, welches nicht zwanzigtausend Acker, oder wohl gar nur so viel Morgen beträgt, hat seit drey Jahren durch Ueberschwemmungen einen Schaden von weit mehr als einer Tonne Goldes erlitten.

Sollten dergleichen Vorfälle uns nicht aufmerksam machen, darauf zu denken, unsere Ufer besser zu befestigen, und das Land vor Ueberschwemmungen in Sicherheit zu stellen? Ich halte es wenigstens für die Pflicht eines jeden Bürgers, dem Lande, darinnen er zu leben angefangen, und welches ihn reichlich nähret, nach allen Kräften nutzbar zu werden.

Je weniger nun die Wasser-Baukunst in unsern Gegenden bearbeitet worden, je geringer die Anzahl Schriften, so davon auch nur einigermaßen handeln; je mehr habe ich mich an meinem Theil verbunden erachtet, vor ein und

einem halben Jahre eine Prämie von zwanzig Ducaten demjenigen zu versprechen, welcher die beste Ausarbeitung vom Wasserbau, und wie ich mich in dem 73sten Stück der öconomischen Nachrichten deshalb weitläuftiger und deutlicher erkläret hatte, eigentlich die Strom-Baukunst betreffend, einsenden würde.

So schön die eingelaufenen Abhandlungen, zumal diejenigen, so aus dem Churfürstenthum Hannover, und beyden Hessischen Landgrafschaften, waren; so hat doch der ganz ungemein geschickte, und durch so viele ausübende Proben im Großen sich bekannt gemachte Herr **Silberschlag**, wohlverdienter Prediger zu Wollmersleben, im Herzogthum Magdeburg, von denen dazu bestimmten und erbethenen Herren Censoribus einstimmig die Prämie zuerkannt bekommen, dessen Abhandlung auch jetzo sowohl besonders allhier, als in den öconomischen Nachrichten abgedruckt zu befinden.

Die Bahn ist in dieser Sache, da Herr **Silberschlag** das erste System hierdurch so vollständig übergiebt, gebrochen. Lasset uns,

wertheste Mitbürger, dieser so nützlichen Sache weiter nachdenken, Erfahrungen anstellen, und solche zum Besten der Länder bekannt machen, damit diese nur erst bekannt gewordene Wissenschaft, immer vollkommener und nutzbarer bearbeitet werde.

Aber warum sind wir zeither so schläfrig gewesen, uns auf eine Sache zu legen, die uns so nutzbar seyn würde, und da wir durch deren Unterlassung den empfindlichsten Verlust erlitten haben! Ist es nicht möglich dem wütenden Strome vorzubauen? Die Möglichkeit zeiget uns mancher Nachbar; und eine Reise von wenigen Meilen dürfte uns belehren, was Aufmerksamkeit, und ein in Zeiten gethaner Aufwand von wenigen Kosten, für Schaden abwendet, und Nutzen verschaffet. Die wahre Ursache ist wohl unser natürlicher Eckel vor allen Neuerungen. Man sehe den Landmann bey der Haushaltungskunst, man sehe den Bürger bey der Policey an! Wie träge, wie nachläßig, wie verdrossen läßt er sich nicht finden, dasjenige zu thun was ihm und denen Seinigen

den

den größten Vortheil brächte. Er unterläßt es, weil er sonst nichts davon gehöret, oder er will davon nichts wissen, weil ihn sein Vater diesen Rath weder ertheilet, noch selbst ausgeübet hat.

Bey den Wasserbauen werden vornehmlich, wenn wir solchen überhaupt betrachten, zwo Personen erfodert. Eine die die Beschaffenheit, Größe, Richtung und Art des zuführenden Baues anweiset, und eine andere, die die Arbeit selbst vollführet. Fehlet es an einer von beyden, so wird selten etwas haltbares und nutzenbringendes hervorgebracht, und die Summen laufen ins Große, die auf solche Art zuweilen ohne den geringsten Nutzen angewendet werden.

Die Gnade unsers Allerdurchlauchtigsten Landes Vaters, für den bedrängten und verunglückten Unterthan, ist ganz ungemein, ihm helfen zu lassen. Es ist bekannt, was für beträchtliche Erlasse an denen Steuern, bey Viehsterben, Wetterschaden, Miswachs und dergleichen Unglücksfällen den verunglückten

an-

angedeyen, und wie öfters sie sich Vorschüsse von Getreyde und Gelde zu erfreuen haben. Auch die von denen Strömen mitgenommenen Unterthanen genießen gleicher Wohlthat; wie denn noch dieses Jahr in einem einigen Districte viele tausend Thaler deshalb verwendet worden. Und wie = = = = = = = =

Doch der bestimmte Platz ist erfüllet, und ich lege die Feder nieder. Falkenberg, den 20sten März 1756.

Peter Freyherr von Hohenthal.

Inhalt.

Seite.
Einleitung. 1

Theoret. Theil.

Cap. I.
Von der innern Beschaffenheit der Ströme. 5
Cap. II.
Von dem Steigen und Fallen der Ströme. 11
Cap. III.
Von der Geschwindigkeit der Ströme. 18
Cap. IV.
Von der Strombahn. 30

Pract. Theil.

Cap. I.
Von den Geräthschaften. 40
Cap. II.
Von der Anhägerung. 52
Cap. III.
Von der Befestigung der Ufer. 59
Cap. IV.
Von den Buhnen. 76

Cap.

Cap. V.

Von Stromkörben. 86

Cap. VI.

Von der Vertiefung der Ströme. 89

Cap. VII.

Von der Aufschwellung. 94

Cap. VIII.

Von Brückenpfeilern. 104

Cap. IX.

Von Eisbrechern. 114

Cap. X.

Von Schiffmühlenständen. 117

Cap. XI.

Von den Fähren. 120

Cap. XII.

Von Deichen und Dämmen. 124

Cap. XIII.

Von Canälen. 161

Cap. XIV.

Von Schleusen. 169

Cap. XV.

Von Flößgraben. 186

Cap. XVI.

Von Austrocknungen. 189

Anhang von den Bauanschlägen. 192

Abhand-

Abhandlung
Vom Wasserbau
an Strömen.

Einleitung.

Da die sämmtlichen Wissenschaften durch das Band der Wahrheit mit einander verknüpft sind; so ist es kein Wunder, wenn diejenigen, welche in einer nahen Anverwandschaft stehen, sich dergestalt mit einander vereinbaren, daß es oftmals schwer hält ihre eigentlichen Gränzen zu bestimmen. Die Regenbogen Farben sind gleichfalls sehr von einander verschieden; gleichwohl wird das scharfsichtigste Auge kaum im Stande seyn, das Punct der Gränzscheidung ungefähr zu zeigen. Indessen ist es eine zum systematischen Vortrage unumgänglich nothwendige Sache, die wahren Schranken derjenigen Wissenschaft, wovon man

handelt, zu berühren, aber auch zugleich zu hüten, diesen Gränzzug durch ein fremdes, und ihr nicht zukommendes Gebieth anzustellen. Ein Fehler von dieser Art zieht allemal eine Verwirrung nach sich, so wie eine unzulängliche Abhandlung das ganze Gebieth der Wissenschaft in einen Nebel verhüllet, daß man kaum im Stande ist, eines und das andere zweifelhaft zu erkennen. Der Wasserbau begreift in seinem weiten Umfange, den Schiffbau, den Kunstbau, den Mühlenbau, den Seebau und die Strombaukunst in sich: die Hydrostatik Aerometrie, die Mechanik, die Geometrie, die Naturlehre, sind angränzende Nachbarn. Da ich nun von der Strombaukunst handeln wollte, und vorher sah, daß die vorgeschriebenen Gränzen meiner Abhandlung nimmermehr erlauben würden von dem Seebaue zu handeln; so bin ich bloß bey meinem Vorhaben geblieben, und habe nicht nur alles, was zu andern Wissenschaften gehöret, sorgfältig abgesondert, sondern es auch der Jagd und Fischerey überlassen, was sie etwa für nöthig finden möchte, zu ihrem Behufe auf den Strömen anzulegen. Eben so wenig habe von mir erhalten können, mich in eine weitläuftige Abhandlung der großen Maschinen, welche der Wasserbau erfodert, einzulassen; wer dieselben richtig beurtheilen will, und bloß eine Beschreibung vor sich sieht, der muß schon ein Mechanicus seyn: ist er aber dieses, so können ihm die aller Orten gewöhnlichen

Hebe=

Hebezeuge und hydraulischen Werke nicht unbekannt seyn. Bey der vielfältigen Gelegenheit so mir vorgefallen, große und kleine Maschinen zu verfertigen, habe Anfangs mit einigen Schaden erfahren müssen, daß uns eine mechanische Physik fehle, das ist eine gründliche Untersuchung der Eigenschaften der Körper, in Ansehung ihrer materiellen Bewegung und Friction. Denn die Maschinen bewegen sich nicht wie die mathematischen Begriffe, sondern als schwere, zerbrechliche, unter der Bewegung sich erhitzende, sich auf einander reibende, abnutzende, schwankende, nicht vollkommen harte, nicht vollkommen elastische, auch nicht vollkommen weiche Körper. Die Arbeitsleute, welche dergleichen Werkzeuge verfertigen sollen, sind auch selten darum bekümmert, den unter Händen habenden Stoff von Materien vorher zu probiren, ob er zu dem Vorhaben die gehörigen Eigenschaften besitze oder nicht; sondern sie glauben, die Maschine sey fertig, wenn sie alle Bestimmungen hat, welche durch einen Riß ihr vorgeschrieben worden. Daraus folget insgemein eine Befestigung des Vorurtheils, als ob die Theorie und Ausübung einen ewigen Krieg mit einander führeten, da sie doch in der vertrautesten Freundschaft, ja ich möchte fast sagen, im Ehestande mit einander stehen. Schon längst habe daher den Entschluß gefasset, die Beschaffenheit der Körperwelt in dieser Absicht zu betrachten und zu untersu-

tersuchen, was eine jede Art von Bewegungen bey großen und kleinen Maschinen für Materie erfodere. Gegenwärtig aber habe solches nicht bewerkstelligen können, ohne in einem kurzen System der Strombaukunst eine Ueberschwemmung von nicht vollkommen dahin gehörigen Betrachtungen anzurichten. Für Kunstwörter habe mich so viel als möglich gehütet, oder doch diejenigen, deren ich mich bedienen müssen, erkläret; theils, weil jedes Land, ja ich wollte fast behaupten, jeder Werkmeister eine besondere Benennung, bald dieses, bald jenes Dinges einführet; theils, weil ich in der Strombaukunst besonders den Fehler wahrgenommen, daß viele Stücke und Werke, die sowohl in der Absicht, um derentwillen sie angeleget werden, als auch in der Arbeit einerley sind, bloß um eines geringen Nebenumstandes willen mit verschiedenen Namen beleget werden; theils, weil einige Benennungen so seltsam gerathen sind, daß sie mit allen Regeln der Charakteristik streiten. Was endlich den Bauanschlag betrifft: so werden die Preise an jedem Orte eine Veränderung leiden, auch werden die jedesmaligen Umstände, bald mehrere, bald wenigere Rubriken des Anschlags erfodern.

Theoretischer Theil,

Das I. Capitel.

Von der innern Beschaffenheit der Ströme.

§. 1.

So wenig man im Stande ist von der Stärke oder Schwäche einer Festung ein Urtheil zu fällen, bevor man sich von dem Angriff unterrichten lassen: eben so wenig wird man bey dem Strombau auf glückliche Erfindungen, und zu einer gründlichen Beurtheilung des Erfundenen gelangen; wo nicht eine deutliche Einsicht in die wahre Beschaffenheit der Ströme zum Grunde geleget wird. Nothwendigkeit dieses Capitels.

§. 2. Wir wissen noch viel zu wenig von Flüssen, wenn sie uns als offene Canäle vorkommen, in welchen sich das Wasser vermittelst eines beständigen Gefälles fortbeweget. Die Natur, welche viel zu geheim ist, als daß sie ihre Werkstadt vor jedermanns Augen hinstellen sollte, hat einen gar ansehnlichen Theil derjenigen Kräfte, mit welchen die Ströme die Werke der Kunst angreifen, unsern Augen entzogen. Erklärung eines Stroms.

§. 3. Es kann nicht anders seyn, es muß vielen unglaublich vorkommen, wenn ich behaupte: Ein jeder Strom, von Bächen aber ist hier die Rede nicht, sey eine See, deren größester Theil längst den Ufern hinab, unter der Er- Innere Beschaffenheit desselben.

de verborgen liegt, bey welcher der offene Fluß weiter nichts ist, als der Canal des Ab= und Zuflusses.

Beweis aus der Erfahrung.

§. 4. Allerdings bin ich schuldig dieses zu beweisen. Die Erfahrung mag den Anfang machen. Man bestimme durch die Wasserwage die Horizontallinie derer längst dem Strome angelegten Brunnen; man wird sie in den meisten Fällen einerley finden mit der Horizontallinie des vorbeyfließenden Wassers. Man gebe ferner Achtung auf das Steigen und Fallen des Wassers in denenselben, und vergleiche solches mit der Abnahme und dem Anwachs des benachbarten Stroms; so wird man ganz natürlich auf die Gedanken geführet werden, daß Flüsse mit Brunnen, die oft halbe Meilen weit von ihren Ufern entfernet liegen, in genauer Gemeinschaft stehen. Jedoch, ich kann mich auf eine noch mehr belehrende Begebenheit berufen. Als ich vor einigen Jahren einen Brunnen anzulegen hatte; so quoll mit großen Ungestüm Sand und Wasser hervor, sobald man die Wasserfläche erreichet hatte. Mit Fleiß ließ ich Sand und Wasser acht Stunden lang herausschöpfen, zumal da ich durch starke Absteifungen mich für dem Einsturz der Grube gesichert hatte, um die Ursachen von manchen Dingen, die mir bey dem Wasserbau vorgekommen waren, desto gewisser zu entdecken: aber mein Brunnen war noch nicht über sechs Zoll tiefer geworden, da er doch, aus dem Anblick des herausgebrachten Sandes

zu

zu urtheilen, wohl sechs Fuß tief seyn müssen. Anstatt dessen nahm zwo große Höhlungen hinter den Brettern wahr. Weil ich nun wußte, was ich gerne wissen wollte; so ließ ich mit vielen Vergnügen alle Stützen wegnehmen, und so viel von der Grube zufallen, als zufallen wollte, und versicherte Leuten, die doch schon mehrere Brunnen, aber an keinem so gefährlichen Orte, wollten verfertiget haben, daß mein Vorhaben ein so glückliches Ansehen gewonnen, daß ich nun glaubte mit zween Leuten das Werk zu Stande zu bringen. Ich wünsche nicht die Urtheile zu wissen, die bey dieser Gelegenheit über mich mögen gefället worden seyn. Hierauf erwählte zween Männer, die dumm genug waren mir pünctlich zu gehorchen, und arbeitsam genug, etwas auszurichten. Den einen ließ ich beständig Wasser aus einem nahe gelegenen Bächlein zutragen, und in die Grube eingießen; der andere mußte sich in Acht nehmen, daß er mit seinem Sandbohrer nicht mehr Sand hervor brächte, als jener Wasser hinein goß. Auf solche Art wurde der Brunnen in kurzer Zeit fertig. Meine Schuldigkeit ist es, diese Erzählung von dem Verdachte einer Ausschweifung zu retten. Das Niveau zeigete an, daß das Wasser, in dem Strome und Brunnen gleich hoch sey: das gleichmäßige Steigen und Fallen in beyden war ein vollkommner Beweis, daß der über 60 Ruthen weit von dem Strome entfernte Brunnen mit selbigem in Gemeinschaft stünde. Die

vergebliche Mühe den Sand auszuschöpfen gab zu erkennen, daß der unterirdische Strom den Sand ziemlich locker machen müsse, und denselben völlig in seiner Gewalt habe; daß daher einer, der auf den Ufern, oder nahe an denselben etwas zu bauen hat, sehr darauf bedacht seyn müsse, die Befestigung dieses ungewissen Sandes zu bewerkstelligen. Daß diese Sandseen sehr groß seyn müssen, kann daraus abgenommen werden, daß wohl drey Tage hingiengen, ehe das Wasser in dem Brunnen die Höhe des Stroms erreichte; eben so langsam gieng es wieder bey dem Fallen her. Ueberleget man ferner, daß ein Strom, zumal ein großer Strom, sich nicht gar lange in einerley Höhe erhalten könne; so hat man zugleich die Ursache entdeckt, die sonst vielen zuschaffen gemacht, warum die Gewässer insgemein anfangen, hinter den Dämmen aus dem Boden hervorzubrechen, wenn das Wasser in dem Canale bereits abnimmt.

Beweis aus der Vernunft.

§. 5. Wie könnte es auch anders seyn? Die flüssigen Körper dringen so tief in die porösen festen Körper ein, bis entweder ein anderer festerer ein weiteres Eindringen verhindert, oder die ganze Summe der anziehenden Kraft aller Zwischenräume so groß ist, als die Kraft, mit welcher der flüssige wirket. Ein Schwamm würde sich von selbst von dem verschluckten Wasser ausleeren, wenn nicht die anziehende Kraft der doch gar nicht subtilen Löcher solches

ver=

verhütete. Demnach wird ein über Felsen laufendes Wasser, dafern nicht Borsten und Ritzen denselben durchstreichen, gar nicht in das Erdreich eindringen, und es ist sehr mislich an solchen Orten Brunnen zu graben. Thonerde läßt auch das Wasser nicht tief eindringen, wiewohl sehr wenig, oder vielleicht gar keine Ströme vorhanden, die ein so sanftes Lager zu ihren Strombetten erwählen. Gewöhnlicher Weise ist auf dem Grunde Triebsand anzutreffen, und unter demselben Felsen.

§. 6. Damit ich aber einigermaßen den unterirdischen Umfang eines Stroms bestimme: so will setzen der Strom a b c, dessen Höhe c d 6 Fuß ist, dringe in sein Strombette 12 Fuß von c bis e ein, alsdenn wird er bey f bis g = 10′ von h bis i = 8′ von k bis l = 6′ von m bis n = 4′ von o bis p = 2 Fuß eindringen, bis sich der ganze Umfang in a verlieret. Setzet aber S sey eine Bank von gröberen Kießsande, der so große Zwischenräume habe, daß ein Tropfen bequem durchkommen könne; so wird die ganze Tiefe dieser Bank, weil der geringe Widerstand, welchen so weite Oeffnungen mit ihrer anziehenden Kraft verrichten, für nichts zu achten ist, für die Tiefe des eindringenden Wassers zu rechnen seyn, nämlich die senkrechte Linie q r = 12 Fuß. Sollte unter dieser Bank eine eben so dichte Sandlage befindlich seyn, wie in der Gegend e d a, so wird der Strom 24 Fuß tief eindringen müssen bis o.

Bestimmung des Umfanges des in die Erde eindringenden Wassers. Tab. I. Fig. I.

Anwendung. Tab. I. Fig. 1.

§. 7. Obgleich in dieser Abhandlung vom Brunnengraben nicht die Rede; so will doch, wie im Vorbeygehen, eine nutzbare Anwendung von diesem vielleicht trocken scheinenden Abschnitte machen. Nämlich, alle Brunnen die von b bis u gegraben werden, bekommen ihr Wasser von dem Strome. Von b bis t ist es am gefährlichsten Löcher zu graben: denn so bald man auf die Sandbank S geräth; so ist es nicht anders, als gerieth man in einen offenen Strom; Sand und Wasser werden um die Wette streiten um hervorzuquellen. Wehe dem, der bey dem Röhrenlegen in solche Stellen wie x y sind geräth. Hingegen von t bis u geht das Brunnengraben und Röhrenlegen am glücklichsten von statten; über u hinaus wird man schwerlich Wasser bekommen, es sey denn, daß man auf eine abermalige Sandbank von gröberen Theilen gerathe z. Hier aber wird sich ein besonderes Phänomenon eräugen: das Wasser wird sehr schnell hervorbrechen, als ob man auf eine lebendige Quelle gelanget wäre; nichts desto weniger wird in der Zeitfolge, wenn der in dieser Sandbank vorhanden gewesene Vorrath ausgeleeret worden, ein solcher Brunnen w sich gar bald erschöpfen lassen, und sparsam zuquellen, weil diese Sandbank nicht unmittelbar mit dem Strome in gutem Vernehmen steht; sondern gleichsam apanagiret ist.

Anderweitige Folge.

§. 8. Weil der dem Hauptendzwecke gemäße Nutzen dieses Capitels sich erst in dem fol-

folgenden offenbaren wird; so sey es mir erlaubet, noch eine Sache, die in das Brunnenwesen einschläget, aber allhier kann bequem erörtert werden, mitzunehmen. Man saget: es raube ein Nachbar dem andern das Wasser, wenn er seinen Brunnen tiefer machen lasse. Dieses ist wahr und falsch zugleich. Wahr ist es, wenn man es so versteht: wenn die Brunnen α und γ kein Wasser mehr haben, so wird β gleichwohl noch schöpfen können. Weil aber β ein ganzes Revier um sich herum ausleeret, so wird β durch öfteres Schöpfen zugleich die Brunnen α und γ ausfüllen können, und α und γ bekommen nicht eher Wasser wieder biß β versorget ist. Daß aber auch bey einem mäßigen Gebrauch des Wassers aus β, die Brunnen α und γ noth leiden müßten, ist falsch. Eben so ungegründet ist es auch, wenn man diese Regel der Brunnenmeister dahin deuten wollte, als ob das bloße Vertiefen des einen Brunnen, die andern auf beständig austrocknen könne.

Das II. Capitel.

Von dem Steigen und Fallen der Ströme.

§. 9.

Nichts ist leichter zu sagen, als der Strom steige, so bald mehr Wasser zufließt, als ab- Ursache.

ablaufen kann: er erhalte sich in seiner Größe, so lange ein gleichgroßer Zu- und Abfluß statt findet; er nehme aber ab, so bald seine Ausgabe größer ist, als seine Einnahme. Ein aufmerksamer Beobachter der Flüsse aber, wird noch ganz was besonderes bey diesen Begebenheiten entdecken, zumal wenn er durch Briefwechsel im Stande ist, den Strom an mehreren Orten zugleich zu beobachten. Er wird entdecken, daß oberwärts des Stroms manche starke Ergießungen bey Platzregen, mäßigen Wolkenbrüchen, Durchbruch eines Teiches ꝛc. vorgegangen, die in einer Entfernung von 20 bis 30 Meilen das Wasser kaum einen Zoll hoch steigend gemachet. Er wird wahrnehmen, daß die Fluthen viel langsamer fortschreiten, als die Geschwindigkeit des Stroms es mit sich bringen sollte. Einst schrieb mir ein Freund aus Dresden, „wir haben eine heftige Fluth gehabt.„ Acht Tage nachher las solches in den Zeitungen, und vierzehn Tage nachher fieng die Elbe bey Magdeburg erst an zu wachsen.

Was den Ueberschwemmungen Abbruch thut.

§. 10. Hier kann ich den Anfang machen, den Nutzen des vorhergehenden Capitels zu zeigen. Denn, wenn Fluthen nicht durchaus sich erstrecken; so ist es ein Zeichen, daß ihr Wasser nicht hinreichend gewesen, alle unterirdische Seen des Stroms zu erhöhen; sie sind von diesen im Vorbeyzuge verschlungen worden. Daß aber eine Fluth sich so langsam fortbeweget, ist lediglich eben diesen Seen zuzuschreiben. Je tie-

fer

fer also das Wasser vorher gefallen, und je mehr daher diese in dem Sande verborgene Wasserbehälter ausgetrocknet sind, desto langsamer muß sich der Ueberfluß des Gewässers fortbewegen. Daher wäre es sehr gut, wenn diejenigen, denen daran gelegen, eine Stromcorrespondenz unterhielten; sie würden nicht nur manche vorläufige Gegenverfassung veranstalten können in Ansehung der Wasserwerke; sondern auch oftmals Heu, Grummet, Holzhaufen rc. vor Ankunft der Ueberschwemmung in Sicherheit zu bringen, im Stande seyn.

Was die Ueberschwemmungen befördert.

§. 11. Wenn die Breite und Tiefe, oder nur eines von beyden in dem Stromcanale beständig zunähmen, je mehrere Nebenflüsse und Bäche sich hinein ergössen; so würde es mit den Ueberschwemmungen nicht viel zu sagen haben; aber, da giebt es Stromengen die Menge, die man wohl noch dazu befestiget, oder wohl gar aus Menage durch Brückenpfeiler noch enger machet, und diese sind Hauptursachen großer und dem ganzen Lande verderblicher Fluthen, Diejenigen, welche den Vortheil des Landes dem Vortheile einer Baucasse vorziehen, werden niemals den Satz billigen: man müsse Brücken bey den engsten Ufern anlegen: zugeschweigen der großen Gefahr, die den Brücken selbst dadurch zuwächst, und der mehreren Unkosten, die Pfeiler erfodern, welche sich der ganzen Stärke eines eingeschlossenen Stroms widersetzen müssen.

§. 12.

Schaden, den Ueberschwemmungen denen Ufern zufügen,

§. 12. Daß ein noch einmal so hoch aufgeschwollenes Wasser auch noch einmal so stark gegen die Ufer drücken müsse, und ihnen schädlich sey, versteht sich von selbst. Es erwachsen aber aus dem Anlaufe des Gewässers noch ganz andere Unglücksfälle, die durch keine Dämme gehoben werden können. Nämlich der Strom unter der Erde bricht auch hinter den Dämmen aus dem Grunde hervor; führet eine schädliche Mischung corrosivischer Salze mit sich; diese setzen sich in den Gräsereyen an; hin und wieder bleiben faulende Pfützen nachmals stehen; diese verursachen denn, daß das arme Vieh sich von solcher Weyde satt und krank zugleich frißt.

wie auch denen Wiesen.

Dämme können diesen Unheil nicht abhelfen.

§. 13. Wozu helfen denn die kostbaren Dämme? zu weiter nichts, als daß sie eine ungestüme Fluth eine Zeitlang abhalten, oder doch wenigstens nicht ganze Dorfschaften mit sich fortreißen lassen. Großer Vortheil! nur Schade, daß man noch einen größern nöthig hat. Wie soll man es aber anfangen die schädlichen Ausbrüche des Wassers aus der Erde zu verhüten? Vergeblich habe ich mich auf meinen Reisen nach solchen Anstalten umgesehen, welche diesen Gewaltthätigkeiten der Ströme Einhalt thun könnten. Ich sage es noch einmal, ein Damm kann eben so wenig diesen nöthigen Schutz leisten; so wenig eine Festung die feindlichen Streifereyen auf dem Lande verhütet. Beynahe hätte alle Hoffnung fahren lassen, jemals

mals auf taugliche Hülfsmittel zu kommen, wenn mir nicht die alten Aegypter eingefallen wären. Dieses Volk mochte wohl einen ziemlich langwierigen Krieg mit seinem Nil geführet haben, ehe sie an diesem drohenden Feinde ihren größten Wohlthäter verehren konnten. Aber wie fiengen sie es an? Sie zogen Graben mitten durch die Maschländer; mit dieser ausgeworfenen Erde erhöheten sie diejenigen Oerter, welche vorher nur sumpfichte Lacken waren; sie legten Dämme mit großen Schützen an, diese eröffneten sie noch eher, als das Wasser von unten auf hervorkam; sie nahmen wahr, daß sie den größten Vortheil von einer freywilligen Aufnahme des sichtbar fließenden Wassers genossen, da sie sonst von dem unsichtbaren Nil nichts als Landesverwüstungen würden zu gewarten gehabt haben. Warum ahmen wir ihnen nicht nach? warum haben wir unsere Nachkommen nicht so lieb, daß wir zu solchen Zeiten, wenn der Landmann, aus Mangel der gewöhnlichen Feldarbeit, hinter dem Ofen krank wird, nach und nach die Sumpflöcher ausfüllen und die Ufer erhöhen? Wir fürchten uns für Arbeit von einigen Jahren, die doch ihren Nutzen auf einige Jahrhunderte fortpflanzen würde. So schlimm haben wir es noch lange nicht als die Aegypter, die erst einen Berg erschaffen mußten, ehe sie ein Dorf anlegen konnten. Doch genug hievon.

Wie die Aegypter die Ausbrüche verhütet haben.

§. 14.

Was das Fallen des Stromes für Schaden nach sich zieht.

§. 14. So gefährlich und drohend ein mit vollem Wasser die Ufer angreifender Strom anzusehen ist; so heimlich schädlich wird er, wenn er sich jähling wieder zurück zieht. Ganze Felder, welche an die Ufer angränzen, sind noch mit Wasser angefüllet, dieses dringt von allen Seiten her in den Strom zurück, und heißt ganze Lagen Sand mit sich fortgehen; die Ufer werden unterhöhlet und stürzen ein; selbst die Oberfläche der benachbarten Gegenden senket sich nach und nach, weil ihr der Grund allmählig entzogen wird.

Beweis aus der Erfahrung.

§. 15. Man sehe nur an, was seit der Zeit von acht Jahren für Sandhäger in der Elbe bey Magdeburg entstanden; man vergleiche diese Inseln mit dem, was an denen Ufern hin und wieder eingerissen worden; so wird man entweder glauben müssen, die Elbe könne Sand erschaffen, oder behaupten, daß solcher von einem heimlichen Diebstahle herrühre, welchen der Elbstrom unter den Ufern verübet. Bey Randau fließt die sogenannte alte Elbe vorbey, und diese ist nunmehr kaum halb so tief, als sie vor sieben Jahren war. Das Strombette wird immer höher, die Ufer immer niedriger, und die Ueberschwemmungen immer häufiger. Als ich im Herbst 1751 längst den Ufern der Elbe hinfuhr, um zu untersuchen, woher es komme, daß bey seichtem Gewässer an denen Ufern mehr salziges Brunnen- als süßes Flußwasser fortschleiche; so waren nicht etwa hin und wieder Löcher,

cher, sondern große breite Spaltungen anzutreffen, aus welchen Crocus Martis in Menge hervorquoll; bald schmeckte das Wasser bitter, bald sauer, bald salzig; die Lust zu kosten vergieng mir gar, als ich an einen Ort kam, und von einem einzigen Schluck des herausfließenden Wassers die heftigsten Bewegungen im Leibe auf der Stelle empfand, die eine solche Wirkung nach sich zogen, gegen welche gar nicht der Pyrmonter Brunnen zu vergleichen. Man sieht hieraus, daß eine Buhne oder Packwerk zu bauen, eine Futtermauer aufzuführen, hin und wieder Pfähle einzuschlagen, Landbefestigungen anzulegen, u. s. w. nicht eher verdienen wahre Befestigungen der Ufer genennet zu werden, bis sie so eingerichtet sind, daß sie zugleich den unter denen Ufern hervorquellenden Sand zurück halten; widrigen Falls müssen sie nothwendig zuletzt selbst eine Beute des Stromes werden.

Was für eine Kraft dem fortreißenden Strom zu Hülfe kömmt.

§. 16. Bey allen diesen Unternehmungen kömmt den Strömen vortrefflich zu Hülfe, das hydrostatische Gesetz, nach welchem alle schwere Körper, so bald sie in einen flüssigen eingetaucht werden, so viel von ihrer Schwere verlieren, als das Fluidum wiegt, welches in ihrem körperlichen Raume Platz haben könnte. Z. E. Ein rheinländischer Decimal-Cubicfuß Stein, wird im Wasser 72 Pfund verlieren. Das Holz ist gar leichter als das Wasser, so lange nämlich das Wasser nicht alle Zwischenräume

und Röhren desselben durchdrungen hat. Weil nun Steine und Sand im Wasser um den dritten Theil gemeiniglich leichter werden; so ist es kein Wunder, wenn auch ein mäßiger Schuß des Stroms große Steine fortwälzet, Ufer einreißt, Inseln aufwirft, wieder wegführet, das Strombette bald tiefer, bald seichter machet, und beynahe hätte ich gesaget, einen Zeitvertreib mit unsern Schaden anstellet. So groß und wirksam sind diese, denen meisten unsichtbare Kräfte eines Elements.

Das III. Capitel.

Von der Geschwindigkeit der Ströme.

§. 17.

Bestimmung der Geschwindigkeit.

In der Naturlehre wird es bewiesen, daß die Geschwindigkeiten derer in Bewegung begriffenen Körper in eben dem Verhältniß gegen einander stehen, in welchem die Quotienten sind, wenn man den Raum, den sie zurück legen durch die Zeit dividiret, welche sie zu der Zurücklegung gedachten Raumes brauchen. Setzet den Fall, es fänden sich 3 Ströme ABC, der erste flösse in 15 Minuten 990 Ruthen, der andere in 12 Minuten 504, der dritte in 9 Minuten 297 Ruthen fort,

A.

A.			B.		
	33	Geschw.			G.
Raum	990	66	Raum	504	42
Zeit	155		Zeit	12	
	1				

C.		
		G.
Raum	297	33
Zeit	9	

Folglich verhält sich die Geschwindigkeit des Stroms A zu B wie 66 zu 42. A zu C wie 66 zu 33. B zu C wie 42 zu 33.

§. 18. Die Art und Weise, wie man die Geschwindigkeit eines Flusses messen kann, ist folgende. Man lasse einige große hohle Kugeln aus Holz drechseln, z. E. sie können 8 Zoll im Durchmesser haben. Das Spuntloch, welches sie bekommen, darf nicht größer seyn, als ungefähr einen Zoll. Hierauf werden sie mit weißer Oelfarbe überstrichen, damit man sie im Wasser sehen kann. Ehe man diese Kugeln brauchet, lasse man ein Gefäß mit demjenigen Stromwasser anfüllen, dessen Geschwindigkeit man zu messen gedenket, in welches die Kugeln eingetauchet, und so weit mit Bleyschrot angefüllet werden, bis ein sehr geringer Theil noch über dem Wasser bleibt. Endlich verschließt man die Spuntlöcher mit Korkstöpseln, an deren jedweden ein etwa 20 bis 30 Ruthen langer Bindfaden, den man vorher in Wachs mit Lein- *Wie sie zu messen.*

öl vermenget, gesotten hat, befestiget wird. Dieses ist das vornehmste Stück der Zurüstung. Nunmehr erwarte man einen Tag, an welchem der Wind keine ungestüme Wellen erreget: denn den Kugeln kann er, weil sie nicht sonderlich über dem Wasser hervorragen, keinen Abbruch thun. An einem solchen Tage fahre man mit zween Kähnen mitten in den Strom, und lasse den Kahn, welcher oberwärts zu stehen kommen soll, durch einen Anker, oder auch mit einem großen, an einen Strick gebundenen, und in das Wasser auf den Grund gesenkten Steine befestigen. Alsdenn lasset von diesem Kahne aus eine Kugel fließen, so, daß ihr das Ende des vorher abgemessenen Fadens fest haltet, oder anbindet; damit der zweyte Kahn seinen Stand finden, und sich gleichfalls fest stellen könne. Der Regierer dieses Kahns hat zwo Kugeln mitgenommen; er bindet dieselben an die aufgefangene, und läßt beyde nach dem obern Kahne zurückziehen; worauf er die Faden seiner Kugeln gleichfalls an seinen Kahn anbindet. In beyden Kähnen befindet sich eine geladene Pistole, es sey denn, daß das Ufer, an welchem jemand die Perpendiculstreiche einer aufgestellten Pendule zählet, mit der Stimme erreichet werden könnte. Sobald der obere Kahn das Zeichen giebt, daß eine von beyden an dem andern Kahne befestigten Kugeln in das Wasser gelassen, fängt der an der Uhr stehende an, alle Pendelstreiche zu zählen, bis der zweyte Kahn vermeldet, die Kugel

sey

sey angelanget. Mit der in dem obern Kahne noch befindlichen Kugel kann man den Versuch, der Sicherheit wegen, wiederholen. Noch eine Vorsichtigkeit ist hierbey zu beobachten; es müssen nämlich die Kugeln nicht in das Wasser geworfen, sondern nur aus der Hand losgelassen werden, damit nicht auf das Untertauchen Zeit verstreiche.

Verschiedenheit der Geschwindigkeit der Ströme.

§. 19. Auf diese Art ist befunden worden, daß ein großer Unterschied sey zwischen der Geschwindigkeit des Wassers mitten in dem Strome, und desjenigen, so an den Ufern hinfließt. Ja, daß nicht einmal an ein und eben demselben Orte das Wasser sich mit gleicher Behendigkeit fortbewege. An manchen Orten läuft der Strom schnell, wenn er hoch angewachsen ist, an manchen aber alsdenn langsam und wieder schnell, wenn er seichte geworden.

Ursache der Bewegung der Ströme.

§. 20. Die einzige und Hauptursache der geschwinderen oder langsameren Bewegung des fließenden Wassers, ist die mehrere oder wenigere Abweichung seiner Oberfläche von der wahren Horizontallinie; da denn die Geschwindigkeiten sich gegen einander verhalten, wie die Halbsehnen der Abweichungswinkel. Ich sehe dieses als einen Lehrsatz aus der Hydraulik an, werde ihn also nicht eher beweisen, als bis es verlangt wird. Indessen bahnet dieser Satz uns noch einen anderen und leichteren Weg, die Geschwindigkeit der Ströme zu messen, als §. 18 angezeiget worden. Nämlich man messe von alle denenjenigen

nigen Orten an, wo sich eine merkwürdige Veränderung der Geschwindigkeit des Stroms befindet, eine Linie, z. E. von 100 Ruthen, nachdem man vermittelst der Nivellirwage die Abweichung des Stroms von der Horizontallinie gefunden; so kann man ganz sicher schließen, es verhalten sich die Geschwindigkeiten an bemeldeten Orten gegen einander, wie das gefundene Gefälle.

Ursachen der Abweichung der Horizontalfläche.

§. 21. Alles hat seine Ursachen, und jedwede Ursache sprosset wie eine Blume wieder aus andern hervor. Billig bleiben wir allhier bey der §. 20 angegebenen nicht stehen; sondern untersuchen ferner, woher die Abweichung der Oberfläche des Gewässers von der Horizontallinie entstehe. In Wahrheit, man sieht nur mit einem Auge, wenn man diese Abweichung der Wasserfläche dem Strombette, und nicht zugleich den Ufern beymißt.

Was das Strombette dazu beytrage.

Tab. I. Fig 2.

§. 22. Das ganze Strombette kömmt hier nicht in Anschlag, sondern bloß die Untiefen. Es sey mir erlaubet diesen Fall zu setzen: AB sey ein Strom oder Canal, dessen Ufer völlig Parallel neben einander laufen; damit wir jetzo bloß auf diejenigen Phænomena Achtung geben können, welche der Grund durch seine Ungleichheit hervorbringt. Indem das Wasser sich über die Untiefe a ergießt, so wird es nicht eher fortlaufen können, bis das Bassin abc angefüllet ist. Es würde daher einerley seyn, ob die Grundfläche die Linie ac im Profil

vor-

vorstellete, oder ob es eine jede andere einwärts gebogene wäre. Nun würde d das Strombette bestimmen, wenn nur nicht e noch höher läge; mithin ist d für nichts zu rechnen. Die seichte Stelle f bestimmet abermal eine neue Lage des Strombettes, imgleichen g u. s. w. Werden die Puncte auf den Untiefen zusammen gezogen, so entsteht die Linie a c e f g, welche die wahre Lage des in den Strom wirkenden Grundbettes anzeiget.

§. 23. Weil e noch einmal so tief von der Wasserpaß Linie α β abweicht als c, so sollte das Wasser von c bis e noch einmal so geschwinde laufen, als es von a bis c sich beweget hat. Nun setzet über e stünde das Wasser so hoch als über c; so müßte über e zweymal so viel Wasser weglaufen, als über c hinzufließen könnte, welches aber ein Widerspruch ist. Nothwendig wird das Wasser seine Tiefe über e ändern: und weil es über e noch einmal so schnell wegläuft als über c und a; so wird es hingegen über e nur halb so hoch stehen als über a; ja es wird bereits in c etwas niedriger stehen müssen als über a. Welches derjenige Fall war, da eine Untiefe die Geschwindigkeit des Stroms vermehren kann. Wie das Strombette die Geschwindigkeit vermehre.

§. 24. Nun ist nöthig auch zu zeigen, unter was für Umständen die Untiefen einen Strom dahin bringen können, daß er langsamer fließe. Die Untiefe f weicht entweder eben so stark von der Horizontallinie ab, als e, so daß c e f ei- Wie das Strombette die Geschwindigkeit vermindert.

ne gerade Linie ausmachet, oder sie weicht mehr oder weniger ab. In dem ersten Falle wird das Wasser über f eben so hoch stehen als über e, und von e bis f eben so geschwind fließen als von c bis e. In dem zweyten Falle wird es von e bis f noch geschwinder laufen als von c bis e, aber auch über f niedriger stehen. In dem dritten Falle wird das Wasser von e bis f lang- samer fließen, auch über f höher stehen: und da- ferne f um eben so viel sich wieder der Horizon- tallinie nähert, als e davon abgewichen; so wird die Geschwindigkeit ef gleich seyn ac und die Tiefe fh = am.

Anmerkung.

Man sieht hieraus so viel, daß in vielen Fällen kein schlechtereres Mit- tel erdacht werden könne, einen Strom zu vertiefen, als wenn man die seichten Stellen ausbringen wollte. Denn bey c wird das Strombette nicht tiefer unter der Oberfläche des Wassers zu liegen kom- men als die Untiefe e, wenn man gleich den ganzen Hügel ycz weggegraben hätte. Sobald man aber unter die Linie ycz ge- langet; wird eine mehrere Tiefe können erlanget werden. Herculische Arbeit! In f würde man auch schlechte Verdienste und Ehre einlegen; in g desselben gleichen. Mit einem Wort, man kann nicht eher ei- nen Strom durch Ausräumung des Grun- des vertiefen, als bis die seichte Stelle

auf

aufhöret, ein determinirender Punct des Strombettes zu seyn. Dieses geschieht, wenn sie bis unter die Horizontallinie der nächstfolgenden erniedriget wird. Aber was gewinnt man? nichts als eine einzige Stelle, und die Arbeit muß bey jeder folgenden Untiefe von neuem vorgenommen werden. Wie gut ist es nun nicht, wenn man dergleichen plausible Vorschläge von Vertiefung der Ströme nach dem Maaßstabe einer gesunden Theorie abmessen kann.

§. 25. Die Ordnung leitet mich zu der zweyten Ursache der veränderten Abweichung der Oberfläche der Ströme von der wahren Horizontallinie. Diese besteht aus der Näherung oder Entfernung der Ufer. So wenig der ungleiche Grund der Ströme mit Recht verdienet das Strombette genennet zu werden, eben so wenig sind die sichtbaren Ufer die wahren Gränzen des Stroms. Bloß die Stromengen sind es, welche in Betrachtung müssen gezogen werden; und die von einer Stromenge bis zu der anderen gezogenen Linien bestimmen die wahren Gränzen. Welches die Stomgränzen sind.

§. 26. Der Beweis kann auf eine sehr leicht begreifliche Art eingerichtet werden. A B, sey ein Theil eines Stroms, und a b, c d &c. Stromengen. Weil das Wasser kein elastischer Beweis. Tab. I. Fig. 3.

Körper ist, dessen Theile sich zusammen drücken ließen; so kann durch die Stromenge a b, nicht mehr Wasser hindurchfließen, als die Breite und Tiefe derselben es zuläßt. Bey c d kann nicht mehr herausfließen als die Breite und die Tiefe dieser Stromenge erlaubet. Zieht man nun b d und a c zusammen; so hat man den eigentlichen sich fortbewegenden Wasserkörper bestimmt. Alles übrige Ufer b h d, mag man verändern wie man will, der Strom wird dadurch weder seichter noch tiefer werden, weder hurtiger noch langsamer fließen: es sey denn, daß man über die Gränze b m d schreite. Folglich sind die durch die Stromengen determinirten Parallelen die eigentlichen Stromgränzen.

Wie Stromengen die Geschwindigkeit vermehren.

§. 27. Wenn die Stromengen von gleicher Weite sind, so richtet sich die Geschwindigkeit des Laufes bloß nach der Abweichung des Grundbettes von der Horizontallinie. §. 23. 24. Denn es ist keine weitere Ursache vorhanden. Hingegen, wenn die untere Stromenge sich erweitert, wie bey e f, so wird die Grundlinie größer, mithin muß die Höhe abnehmen, auch die Geschwindigkeit des Stroms, von d bis e, zunehmen.

Wie Stromengen die Geschwindigkeit vermindern. Tab. I. Fig. 3.

§. 28. In i k begiebt sich ein neuer Fall; diese Stromenge ist durch allerhand angelegte Dämme enger geworden als g h. Was kann da anders erfolgen, als daß g h aufhöret zu den Stromengen zu gehören, e i sind nun die Puncte, imgleichen f k, welche durch die dazwischen gezogene

gene Linien die Gränzen bestimmen. Folglich wird das Wasser nunmehr wieder anfangen von e bis i langsamer zu fließen, auch bey g und h höher stehen, als vorher geschah. Im Fall durch ik eben so viel Wasser abfließen soll, als bey ab herein läuft.

§. 29. Der Nutzen dieses Capitels wird sich am besten in folgenden Sätzen zeigen lassen. Man hätte sich vorgesetzet Nutzanwendung.

I. Der Strom solle an einem gewissen Orte, das ist zwischen zwoen gegebenen Stromengen langsamer fließen: dieses kann durch drey Mittel erreicht werden.

1) Füllet bey derjenigen Stromenge, welche am Ende liegt, d. i. bey der untern Stromenge, das Strombette aus; damit es erhöhet werde. §. 24.

2) Machet die untere Stromenge durch Buhnen, Packwerke ꝛc. noch enger als sie zuvor waren. §. 28.

3) Erweitert die obere Stromenge. §. 28.

II. Der Strom soll schneller fließen.

1) Vertiefet das Strombette bey der untern Stromenge. §. 23.

2) Oder erhöhet das Strombette bey der obern Stromenge.

3) Erweitert die untere Stromenge.

4) Schmälert die obere Stromenge.

III. Der Strom soll tiefer werden. Weil es kein Rath ist das Strombette zu erniedri-

gen,

gen, bevor man gefunden, daß bey den andern nächstfolgenden Stromengen die Strombetten solche Lage haben, die es zuläßt; so ist es am besten, wenn man sich damit behilft, daß man die Stromengen nähert oder ausfüllt.

IV. Der Strom soll feichter werden. Erweitert nur eine Stromenge nach der andern. In dem practischen Theile wird noch ein Mehreres davon vorkommen.

Anmerkung.

Da also der Strom durch vorgenommene Veränderungen bey den Stromengen, ich möchte fast sagen, wie eine Orgelpfeife, durch die Weite und Höhe gestimmet werden kann; so ist unumgänglich nothwendig, daß Stromnachbarn in einem Bündnisse mit einander leben, daß keiner ohne des andern Vorwissen etwas verändern wolle. Sie können sich unter einander dergestalt bekriegen, daß keiner recht weis, woher es komme, daß der Strom oft außerordentlich anfängt des anderen Land anzufallen. Besonders sitzet allemal derjenige, welcher an einer Stromenge zu sagen hat, im Vortheile.

Die Aufsicht über die Stromengen und Gränzen.

§. 30. Ich überlasse es andern zu beurtheilen, ob es nicht dem ganzen gemeinen Wesen vortheilhaft sey, wenn eine Person vom Range die ganze Direction über einen Strom übernehmen würde. Dieser würde eine Charte überrei-

überreichet, auf welcher alle Stromengen und deren Tiefen oder Untiefen verzeichnet stünden; diese könnte Anzeige thun, welche Stromengen zu erweitern wären, um manche jähe Ueberschwemmungen zu verhüten: diese würde im Stande seyn zu befehlen, daß nicht durch willkührliche und unvorsichtige Wasserbaue, Stromengen und Untiefen entstünden, wo keine seyn sollten. Mit einem Worte, alles, was die Stromgränzen berührete, und innerhalb denenselben läge, müßte zu ihrem Gebiete gehören; alles aber, was außer denenselben befindlich, könnte dem Gutbefinden eines jeden Stromnachbars anheimgestellet werden. Aber so lange dieses nicht geschieht; so lange wird die Unvorsichtigkeit over Eigensinn eines Stromnachbars dem andern unsäglichen Schaden zufügen. Der Strom, der nun so viel tausend Jahre hindurch geflossen, auf welchen alle nur mögliche Vorfallenheiten von harten Eisgängen, Fluthen, Stürmen, u. s. w. sich so viel hundertmal zugetragen, sollte, dächte ich, wohl endlich sich ein bequemes Lager verschaffet haben. Wir sind es, die wir ihn so oft aufwecken und zu verdrängen suchen; wir sind es, die wir ihn nöthigen, sich an uns zu rächen. Gesetzt, wir könnten nicht alles; so könnten wir doch sehr vieles, und vielleicht das meiste, von Schaden verhüten.

Das

Das IV. Capitel.

Von der Strombahn.

§. 31.

Erklärung der Strombahn.

Durch die Strombahn verstehe ich diejenige Richtung, nach welcher sich ein Strom fortbeweget. Diejenige Linie, welche diese Richtung bestimmet, heißt die Directionslinie.

Die Ufer sind der Grund der Veränderung derselben.

§. 32. In der Naturlehre wird es bewiesen, daß die Körper, in welche andere durch die Bewegung wirken, wieder gegenseitig zurück wirken. Wenn nun Flüsse durch ihre Bewegung in die Ufer wirken; so müssen die Ufer in dieselben wieder zurück wirken. Dieses Zurückwirken der Ufer ist die Ursache, warum ein Strom seine Laufbahn so viel und mannichfaltig ändern muß.

Beweis.

§. 33. Einem fortlaufenden Strome widersteht entweder etwas, oder es widersteht ihm nichts; in dem letztern Falle ist kein Grund vorhanden, warum er seine Directionslinie ändern sollte; er muß also sich in gerader Linie fortbewegen. Der erstere Fall ist wieder zweyfach. Denn derjenige Körper, welcher sich dem Strome widersetzt, widersteht ihm entweder unter einem rechten Winkel, wie ab Fig. 4. so wird vor das erste die ganze Bewegung gehemmet werden, daferne ab im Stande ist den Stoß des Stroms c auszuhalten; oder unter einem schiefen Winkel, wie ab der Kraft c widersteht

Tab. I. Fig. 4.

Fig.

Fig. 5. alsdenn wird die Directionslinie c d ge- Fig. 5.
ändert werden, und nach e reflectiren, dergestalt daß nach denen in der Physik erwiesenen Bewegungsgesetzen der Stoßwinkel x (angulus incidentiæ) dem Prallwinkel o (angulo reflexionis) gleich ist.

§. 34. Die Art wie dieses Bewegungs- Nützliche
gesetz in der Naturlehre erwiesen wird, ist für un- Folgen.
sere Abhandlung sehr vortheilhaft: denn sie entdeckt uns, in welchen Fällen die Ufer mehr, und in welchen Fällen die Ufer weniger von der Abänderung der Strombahn auszustehen haben. Nachdem die Naturlehrer bewiesen haben, daß jeder Stoß, nach Proportion des Winkels, unter welchen er auf eine Fläche fällt, in dieselbe wirke; so machen sie diesen Schluß: je kleiner der Winkel x Fig. 5. ist, desto geringer ist die Kraft mit welcher der Stoß c d in a b wirket, desto geringer ist auch die Gegenwirkung der Fläche a b, desto kleiner muß denn auch der Prallwinkel o werden. Nun sehe man hin und wieder den Strombau an, ach, wie ofte hat man, besonders bey Dämmen und Packwerken dieses Gesetz aus den Augen gesetzet; darum kömmt auch alles solches Unglück über uns. Von denenjenigen Werken aber ist hier nicht die Rede, die von der Art sind, daß sie nothwendig dem Strome die Spitze bieten müssen. Es erhellet hieraus auch so viel, daß man sich sehr zu hüten habe, Stromkrümmen zu veranlassen, vielmehr immer dahin sehen müsse, wie man denen

Flüssen möglichst gerade Heerstraßen bahne. Daß solches oftermals ein geringes sey, werde ich zeigen können, wenn ich die einzelen Fälle durchgehe, bey welchen sich eine Veränderung der Directionslinie eräuget.

Wie Stromengen die Strombahn ändern. Tab. II. Fig. 6.

§. 35. Zuförderst entdecket man merkliche Veränderungen der Strombahnen hinter den Stromengen, wobey es lediglich auf die Lage der äußersten Uferspitzen desselben ankömmt. Liegen diese Spitzen dergestalt wie Fig. 6. a, b, daß die Linie ab, senkrecht gegen cd der Directionallinie steht; so wird der Strom, in eben derselbigen geraden Linie fortschießen: sintemal kein Grund vorhanden, warum das Ufer a stärker in den Strom zurückwirken sollte, als b. Ganz anders verhält es sich bey der Stromenge ef, wo die Landzungen schräge gegen einander überliegen. Die Gränze be würde zwar unverrücket bleiben, aber af stößt an f unter einen spitzen Winkel x: nach §. 33 ist o gleich x, folglich würde die Direction nach g fallen. Weil aber doch der größte Theil des Stroms für e ungehindert vorbey nach h fließen kann; so wird der Stromstrich weder nach g noch nach h sich richten, sondern, nach den Bewegungsgesetzen zusammengesetzter Kräfte sich nach i wenden, und daselbst das Ufer anfallen. Alles dieses könnte vermieden werden, wenn die Lanzunge f zu Grunde gestoßen würde, welches weniger kostet, als die Befestigung des Ufers in i.

Einwendung.

§. 36. Nabal wird einwenden: das Ufer f gehöre ihm eigentlich zu, und i liege in Davids

Gebie-

Gebiethe. Unmöglich könne er von sich erhalten, daß er um Davids willen dem Strome etwas von seinem Eigenthume abtreten solle. Allein Nabal bedenke, daß David, wenn er ja von e aus, Nabals Landzunge nicht zu Grunde richten könnte, doch bey i den Strom dergestalt im Besitz habe, daß er bey m und β ihn wieder nöthigen könne sein Ufer zu bedecken. Es dürfte wohl mancher Nabal an großen und kleinen Strömen wohnen: wie heilsam würde doch der §. 30 gethane Vorschlag, allen Stromnachbarn seyn.

§. 37. Wiewohl die Stromengen sind es nicht allein, welche den Flüssen die Marschruthe vorschreiben. Die ganze Gegend, welche von einem fließenden Wasser bespület wird, ist anzusehen wie ein Thal, welches von dem Brunnquell bis zu der See zwischen allerhand Berge und Hügel sich hindurchschlängelt. Nachdem nun ein Hügel nach dem andern eintritt, wendet sich auch die Strombahn. Denn setzet, Fig. 6, lege sich der Berg k dem Strome in den Weg; alsdenn wird l m nach n streichen, von n nach o, von o nach p, von p nach cc. Eben so geht es der Directionslinie der zweyten Gränze αβ, die nach γδ, u. s. w. geht. Sobald nun die Stoßwinkel bey m und β sich ändern, werden auch die Puncte γ n o δ verruckt werden.

Wie Anhöhen die Strombahn lenken.

Tab II. Fig. 6.

Anmerkung.

Man weis oft nicht wie es zugeht, daß der Strom sich von selbst von einer Stelle wegwendet, auf die man sich fast überdrüßig gebauet hat, und an einem andern Orte anfängt einzureißen, ohne daß man die Ursache entdecken kann. Alles Ufer weit und breit ist noch im vorigen Stande unverändert blieben. Würde man aber den Strom weiter hinauf besichtigen; so würde man ganz gewiß entdecken, daß der ersteBricoll durch einenStrombau oder anderen Fall verändert worden.

Wie Inseln entstehen.

§. 83. Jählinge Fluthen, besonders wenn sie das Eis aufreißen, wühlen gewaltig unter und neben sich herum; der rege gemachte Sand wird so lange von ihnen fortgewälzet, bis der erste Sturm vorüber. Alsdenn setzet sich der Sand, und dem nächsten Strombesitzer wird eine Insel verehret, zur Dankbarkeit, für die bisherigen vielen Unkosten. Bleibt in den nächstfolgenden Jahren dergleichen starke Fluth aus, so ist es dem Strome so gar ein Ernst die Insel daselbst liegen zu lassen. Es wird das Gestöber des Windes allerhand leichte Erde und Grassaamen von den Ufern hinauf wehen; dieses wird sich immer mehr und mehr bewurzeln, bis auch eine brauchbare Insel daraus geworden. Aber schlechte Freude, wenn diese Insel so gesetzet worden, daß sie die Strombahn umarmen kann. Denn so lieb hat der Fluß insgemein seine Misgeburth.

§. 39. Der hieraus erwachsende Schade läßt sich Fig. 6 zeigen. Es sey A eine solche Insel, a ihre Spitze, welche den Strom scheitelt. Alsdenn geht der eine Arm rechts, und reißt in das Ufer bb cc dd, der andere gehet links, und ruiniret e e ff gg. Je mehr nun die Ufer eingehen, desto größer wird die Insel; und je größer die Insel wird, desto mehr geht der Stoß nach den Ufern, weil die Stoßwinkel u größer werden. Was ist nun zu thun, soll man dem Strome seinen Willen lassen? so wird er zuletzt gar einen neuen Canal bekommen. Soll die Insel mit allerhand Graben durchschnitten werden? dieser Versuch ist im Jahre 1740 an einer gewissen Elbinsel vorgenommen worden, wiewohl mit schlechtem Erfolge. Was ist denn zu thun? davon wird in dem practischen Theile gehandelt werden. Schaden den Inseln verursachen.

§. 40. Bisher haben wir die Strombahn als eine den Ufern schädliche Sache betrachtet. Gleichwie nun alle Vortheile in andern Absichten Schaden nach sich ziehen; also ist auch wieder kein Schade, dessen sich nicht die Klugheit zum Vortheile, wenigstens zu einigem, bedienen könnte. Eben so geht es mit der Strombahn, wenn sie sich dem Ufer nähert. Man kann sie brauchen Stromengen wegzuschaffen, schädliche Inseln und Sandhäger zu untergraben, die Ufer zu erweitern, ja selbst den ganzen Strom im Zaume zu halten. Nutzen der Strombahn.

Welcher Ort des Ufers zu diesem Endzweck brauchbar.

§. 41. Alles dieses wird dadurch bewerkstelliget, daß man die Directionslinie der Strombahn durch einen Einbau oder Gegenbatterie zum Reflectiren bringt. Dieses kann nicht aller Orten geschehen, sondern nur an solchen, wo das Ufer in die Stromgränzen eintritt, §. 26. Wir wollen zum Unterschied dessen das übrige Ufer, z. E. Fig. 7. a b c und d e f todtes Ufer nennen, weil es die Strombahn nicht berühret, mithin auch keine Veränderungen in derselben verursachen kann. Es verrathen sich insgemein dergleichen Gegenden durch die daselbst vorhandenen Einrisse.

Stromstriche müssen dazu gebrauchet werden.

§. 42. Allein auch dieses ist noch nicht genug. Wer die Ströme kennet, wird wissen, daß nicht die ganze Strombahn mit einerley Kraft und Geschwindigkeit sich fortbeweget, sondern es finden sich darinnen gewisse Striche, die für allen andern sich durch ihre Heftigkeit hervorthun. Diese Striche eräugen sich gemeiniglich an einer von beyden Gränzen, zuweilen aber auch in der Mitte der Bahn, wie Fig. 7. in g, h, i angedeutet worden.

Der ganze Strich muß aufgefangen werden.

§. 43. Dasjenige Werk, welches sich des Stromstrichs bemächtigen, und denselben anders wohin lenken soll, muß nothwendig so lang seyn, daß es denselben ganz auffangen kann. Denn wo dieses nicht geschieht, wird nichts als Unordnung angerichtet werden, und der ganze Bau ist nur für die lange Weile. Ja soll der reflectirte Stromstrich gegenüber an dem

Ufer

Ufer einer Insel rc. Wirkungen thun; so wird man sich für Packwerke zu hüten haben, deren mit den Sturzenden gegen den Strom gerichtete Faschinen die Kraft des Stroms schwächen, und dergestalt zerstreuen, daß oftmals gar keine Reflexion zustande kömmt. Insgemein beuget der Strom kurz um, und geht auf dasselbige Ufer von neuem los, welches durch das Packwerk sollte beschützet werden.

§. 44. Alles übrige kömmt nur noch darauf an, daß wir untersuchen, unter was für einen Winkel eine solche Batterie, die wir ins künftige Buhne nennen wollen, dem Strome entgegen zu setzen sey. Eine Sache, die beynahe allemal versäumet wird. Einige wenige Sätze werden zureichend seyn uns davon zu belehren. Der Winkel, unter welchem solches geschehen müsse.

1) Niemals muß die Directionslinie des Stromstrichs mit einem rechten Winkel auf die Buhne fallen.

Beweis.

Wenn die Directionslinie auf dem reflectirenden Plano senkrecht steht; so geht ihr Stoß in sich selbst zurück: denn es ist kein Grund vorhanden, warum sie mehr auf die eine, als auf die andere Seite sich lenken soll. §. 33. Tab. II. Fig. 7. Der Strom wird kurz um die Buhne

ne k herum laufen, und dasselbe Ufer von neuem attaquiren. Ueberdem hat die Buhne die ganze Stärke des Stromstrichs auszustehen, und geht gar leicht verlohren. §. 34.

2) Der Stoßwinkel x litt. l, muß allemal kleiner seyn als 45 Grad oder ein halber rechter.

Beweis.

Wenn x gleich ist 45 Grad, so ist der Prallwinkel o auch gleich 45 Grad §. 34. Beyde sind also gleich 90 Grad. Weil nun x+o+u nur gleich 180° seyn können, als die adiacentes auf einer geraden Linie: so bleibet für u 90 Grad übrig. Folglich sollte der Stromstrich quer durch seine Bahn gehen, nach m, welches wegen der Stärke des übrigen Wassers nicht geschehen kann. Gleichwohl pflanzet sich jedweder einzeler heftiger Stoß bis dahin fort, reflectiret wieder in n, dergestalt, daß beyde Ufer m und n beschädiget werden. Folglich muß der Stromstrich mit einem kleineren Winkel als 45 Grad aufgefangen werden.

3) Je kleiner der Winkel x ist, desto leichter läßt sich der Stromstrich reflectiren.

Be-

Beweis.

Denn je kleiner x ist, desto weniger wirket der Stromstrich in die entgegen gesetzte Fläche, §. 34. desto vollkommener kann diese widerstehen, desto leichter wird die Directionslinie gebrochen.

Anmerkung.

Daher kömmt es auch, daß sogar Kanonenkugeln von dem Wasser reflectiren; wenn sie unter einem sehr spitzen Winkel auf dasselbe geschossen werden. Wie nun aber diese Winkel bey vorhabendem Buhnenbau gefunden, und abgestochen werden, wird in dem folgenden practischen Theile gezeiget werden.

Practischer Theil,

Das I. Capitel.

Von den Geräthschaften.

§. 1.

Vorschlag zu einem Stromzeughause

Vielleicht stelle ich mir keine platonische Republik vor, wenn ich es für möglich halte, daß einige bemittelte Stromnachbarn zusammentreten, und ein gemeinschaftliches Zeughaus errichten, in welchem alles in Bereitschaft anzutreffen wäre, so oft es die Noth erfoderte wider einen Strom zu Felde zu ziehen.

Nutzen desselben.

§. 2. Der Nutzen dieser Veranstaltung würde ungemein groß seyn. Denn viele Instrumente hat man nur zuweilen nöthig, und alsdenn sind sie auch so nöthig, daß man sie gerne doppelt bezahlete, wenn sie nur in Eil zu haben wären. Wollen und können sind zwo Dinge, die bey der Strombaukunst noch mehr von einander unterschieden sind, als bey irgend einer andern Gattung der Architectur. Viele Unternehmungen sind von der Art, daß sie nur einen oder zween Monathe hindurch als möglich können angesehen werden. Was in solcher Zeit nicht fertig ist, wird der Strom wieder wegreißen, und in alle Welt führen. In so kurzer Zeit, die noch

dazu

dazu im Kalender gewiß nicht bestimmet werden kann, soll Geräthe angeschaffet, und auch damit gearbeitet, und über das recht viel fertig werden; ist das wohl möglich? Endlich, so ist nicht zu läugnen, daß sich manches bey Gelegenheit viel wohlfeiler anschaffen lasse, als zu der Zeit, wenn man es haben muß.

§. 3. Dieses Arsenal könnte Jahr aus Jahr ein, auf Unkosten desjenigen, der etwas davon abnutzete, oder wegkommen ließe, erhalten werden. Anderen, die nicht zu dieser Gesellschaft gehörten, könnte gleichfalls der Gebrauch dieses Arsenals freystehen, doch mit dem Unterschiede, daß sie überdem für den Nießbrauch etwas entrichteten, wofür immer mehr und mehr angeschaffet werden könnte. Erhaltung des Arsenals.

§. 4. Nun ist es Zeit, daß wir zu unserm Zeughause eingehen, und den innern Vorrath betrachten. Dort steht eine Nivellirwage. Diese besteht aus einem Tubo von vier Fuß, A, dessen Gläser durch Schrauben dergestalt können verrücket werden, daß ihre Axe mit der Horizontallinie überein trifft. Wer dieses sich untersteht, muß gewiß ein Bion seyn. Nachmals kann man an einer etliche 1000 Schritt weit entfernten Wand sich ein Gemerk machen, und für die Nivellirwage eine Stelle, die beständig bleibt wie sie ist, zu bereiten: von daraus für jedesmaligen Gebrauch die Probe visiret, und die Diopteren gerichtet werden können. Das Instrument hängt oben in B wie ein See- Geometrische Instrumente

compaß in zween Ringen. C ist eine Kugel, die in einer Pfanne beweglich ist, um mit der Nivellirwage, rückwärts und vorwärts, visiren zu können, als welches die richtigste Arbeit giebt, wenn nämlich die beyden Visirstäbe gleich weit von der Wage abstehen. Das Gewicht, welches wohl 8 Pfund schwer seyn kann, erlaubet, wegen des Gelenkes in D, der Wage nicht die geringste Abweichung. Endlich so kann auch in A die Röhre des Augenglases, aus- und eingezogen werden; sintemal nahe Objecte einen weiteren, und weite, einen näheren Brennpunct werfen.

Stativ. §. 5. Das Stativ ist so eingerichtet, daß hohe und auch niedere Füße können eingeschoben werden. Ja, sollte der Wind dieselbe beunruhigen; so kann ringsherum ein Zeltlacken geschlagen werden, so ist die Wage, und der damit visiret, von solcher Incommodität frey. Wie diese Visirstäbe mit ihren Tafeln einzurichten sind, ist bekannt genug.

Meßgeräthe. §. 6. Neben der Nivellirwage hängt eine Meßkette, nebst ihren Köchern zu den Marquirstäben. Die Kette besteht aus eisernen Stangen und stählernen Ringen, weil messingene Ringe sich gar leicht ausarbeiten und springen. Eben daselbst befinden sich auch 10 große Meßstäbe, imgleichen einige Meßfahnen, unter welchen zwo so groß sind, daß sie auf dem gegenseitigen Ufer gesehen werden können. Der selige Hofrath **Penther** hat diese Instrumente

in

in seiner Praxi Geometriæ sehr umständlich beschrieben. Nur gehe, in Absicht der Meßfahnen, von ihm ab, statt deren, der Gebrauch der Tafeln Fig. 8 bequemer ist, dieweil der Wind die Fahnen oft hinwendet, wo man sie nicht in der Ferne zu sehen bekömmt. Tab. III.

§. 7. Eine große Mensula Prætoriana, deren Bleytafel 4 Fuß lang und breit ist, dürfte gleichfalls sehr nöthig seyn. Wenn die Boussole nicht in den Ram des Meßtisches eingefasset ist; so muß sie sich doch wenigstens in dem Diopterlinial befinden, welches 2½ Fuß lang, und mit einer Spannschraube versehen ist, um das Verrücken auf der glatten Bleytafel zu verhüten. Wem es indessen gleichviel ist, ob sein Riß richtig sey oder nicht, der zieht anstatt der Bleytafel einen Reißbogen auf, welcher sich alle Stunden nach dem Wetter, bald erweitert, bald zusammen zieht. Mensula Prætoriana.

Anmerkung.

Billig sollte auch eine recht accurate Charte von dem Strome, insoweit es sich will thun lassen, vorhanden seyn. Auf dieser Charte würden verzeichnet die Ufer, Stromengen, Stromstriche, deren Directionslinien, alle Untiefen, alle Tiefen, Inseln, Sandhäger, die Ausbreitung der Ueberschwemmung. Ferner, alle durch die Kunst angelegte Werke, als Dämme, Währe, Buhnen, und dergleichen mehr. Alle Jahre brächte ein jedwedes Mitglied seine gemach-

machten Anmerkungen zum Vorschein; diese würden geprüfet, und ein Journal darüber gehalten, darinnen nachzusehen wäre, in welchem Jahre, unter was für Umständen, diese oder jene Veränderung des Stroms sich zugetragen.

Zimmergeräthe. §. 8. Nachdem wir den Geometrischen Vorrath gesehen, wollen wir auch die Handwerksgeräthe und Werkzeuge nach einander durchgehen. Es könnte nicht schaden, wenn für 3 oder 4 Zimmerleute Winkeleisen, Aexte, Stoß- und Queräxte, nebst einigen Riegelbohrern vorhanden wären. Denn oft halten sich hier und dort Zimmerleute auf, die, wenn sie auf die Arbeit gehen, das Werkzeug von den Meistern borgen; diese leisteten im Nothfall gerne Hülfe, wenn sie ihre Hände bewaffnen könnten. Außer dem sind nöthig, einige Spunthobel, Falzhobel, Meißel, Schlichtbeile, allerhand Gattungen von Handbeilen. Ein paar Zimmersägen, einige Handsägen, eine Grundsäge, um unter dem Wasser etwas zu zerschneiden, Fig. 9; eine Kurzsäge Fig. 10, wenn man etwas Großes in engen Graben schneiden will; Faschinenmesser Fig. 11 und so sonst etwa die Noth noch lehren mögte, allerhand andere Arten von schneidendem Zeuge zu erfinden, und hinzu zu thun.

Werkzeuge auf dem Grunde zu arbeiten. §. 9. Es folgen diejenigen Werkzeuge, mit welchen man unter dem Wasser auf dem Grunde arbeiten kann. Ob und wie tief unter dem Sande Felsen verborgen liegen, erforschet man mit einer Visitirnadel, welche aus einer starken Stan-

Stange Eisen besteht, die unten eine verstählte Spitze hat, oben aber an eine lange oder kurze hölzerne Stange befestiget werden kann Fig. 12. Will man die Art des auf dem Grundboden befindlichen Sandes wissen; so stößt man mit dem Trichter oder Kelchbohrer hinein, Fig. 13. Der Hake kann manches auf dem Grunde im Wege liegendes wegziehen; will man aber es hervorziehen; so thut der Sucher Fig. 14 und die, Zange, Fig. 15 gute Dienste.

§. 10. **Leupolds** Sandbohrer sind recht gut, nur müssen Leute, die solche gebrauchen sollen, vorher abgerichtet werden. Bey feinem Sande muß man sich sehr hüten, daß man nicht Bohrer gebrauche, welche das Wasser fort stoßen; denn dadurch wird jedesmal der Sand wieder herausgestürzet. Mir hat bey feinem Sande Fig. 16 verzeichnete Hacke große Dienste geleistet; die Schärfe ab, nimmt den Sand behende auf, die Seitenwände erhalten ihn, und das Wasser fließt frey über die Rückwand weg, und läßt den rege gemachten Sand fallen. Die Rührstangen Fig. 17 thun das beste, wenn der Strom stark genug ist den Sand wegzuführen; man kann damit den Sand bis zu einer Tiefe verfolgen, wo er sich ohne Schaden niederlegen kann. Sandbohrer.

§. 11. Einige fertige Hängeschöpfschaufeln, Fig. 18, auch andere Gießschaufeln Fig. 19, kommen bey mancherley Fällen der Wasserarbeit zu statten. Was die ersteren anbelanget; so habe Schöpfschaufeln.

einst=

einstmals eine sehr große Schöpfschaufel, woran vier Leute arbeiten konnten, verfertigen lassen; alle Tage brachte eine kleinere zum Vorschein, bis ich endlich fand, daß die allerbesten und brauchbarsten diejenigen waren, welche nicht unter einen, und nicht über zween Einer Wasser gossen.

Stechendes Werkzeug. Tab. IV.

§. 12. Das Ausgraben der Erde fällt bey der Wasserarbeit am öftersten vor: da nun aber nicht alles Erdreich von einerley Festigkeit ist; so muß man auch Spaden von verschiedener Beschaffenheit haben: als da sind Stichspaden Fig. 20, Rundspaden, Fig. 21. Beyde Gattungen aber müssen auch auf den Seiten scharf seyn; Rasenspaden Fig. 22. Wohin ich auch das Rasenmesser Fig. 23 rechne, dessen Stiel man auf die Schulter leget, und rückwärts geht, doch so, daß man mit beyden Händen aufdrücket. Damit ist man im Stande, in aller Geschwindigkeit eine unerhörte Menge Törfe zu stechen, die alle von gleicher Größe seyn können, die man hernach mit denen Spaden abnehmen läßt.

Hauendes Werkzeug Tab. IV.

§. 13 So nöthig ein Spaden ist; eben so nöthig ist eine auf jedweden Vorfall wohl eingerichtete Hacke. Die Steinhacken Fig. 24 sind bekannt; die Erdhacke, Fig. 25, desselben gleichen; ich füge aber noch hinzu eine Doppelhacke Fig. 26, 27, die man sehr bequem brauchen kann, wenn man bald in Sand und Grand, bald in feste Schollen, bald in verwachsenes Erdreich geräth. Denn es giebt oft in einem

klei-

kleinen Revier einen sehr verschiedenen Boden, da man sehr aufgehalten wird, wenn die Arbeiter bald dieses, bald ein anderes Werkzeug herbeyholen, bald mit einem leichten, bald mit einem schweren arbeiten sollen, als welches sehr ermüdet.

§. 14. Nach einem großen Vorrath von Spaden und Hacken, zeiget sich uns in der Nähe ein paar große eiserne Amboshammer; einige schwere, einige leichtere hölzerne, und mit eisernen Ringen wohl befestigte Schlägel, Wellschlägel Fig. 29, 30 Rasen anzuschlagen; auf den Böschungen auch die Erde feste zu klopfen. Ein Vorrath von Handrammen, die sehr nöthig sind bey Dämmen; Stoßrammen Fig. 28, um seitwärts einzuschlagen; sie sind auch bey Röhrenlegen sehr brauchbar; und endlich kann man sich begnügen lassen mit zween großen Rammen, nebst einer Prame, die auf dem Wasser bereit steht, um erfodernden Falles eine große Ramme darauf zu setzen. Schon eine Ramme kann eine Menge Pfähle einschlagen; allein, es könnte sich auch zutragen, daß man an zween Orten zugleich arbeiten müßte. Von diesem Werkzeuge könnte man eine ganze Abhandlung liefern; ich will aber versuchen, ob ich nicht mit wenig Worten viel sagen könne. Hütet euch für eiserne Wölfe, andere nennen sie Bäre; sie schlagen den Kopf des Pfahls gar zu bald entzwey. Roßrammen brauchet nicht eher, als bey langwieriger Arbeit, z. E. wenn man Schleusen anleget: denn

Stoßendes Werkzeug.

denn sie sind kostbar, auch müssen sie so eingerichtet werden, daß sie den Wolf nicht gar zu hoch heben, und dafür desto häufiger ihn fallen lassen: sonst spalten sie gerne die Pfähle; ein gespaltener Pfahl aber wird so wenig treiben, als einer, dessen Kopf einen Bart über die gar zu heftigen Kopfstöße bekommen. Man hüte sich auch für Arbeiter, welche das Rammschlagen bis zum Betrug gelernet haben. Sollte nicht beykommende Abzeichnung einer Trittramme
Tab.IV. Fig. 31 denen Arbeitern commoder, dem Bauherrn aber vortheilhaftiger seyn. Sie braucht weniger Leute, diese dürfen nur ihre Schwere, nicht aber den abmattenden Zug derer Armmuskeln anwenden. Was das Beste ist, so kann man sehen, wer nicht mit arbeitet, welches bey einer Zugramme unmöglich.

Hebezeuge. §. 15. Ein paar gute Flaschenzüge, oder Kloben: Brechstangen, besonders eine Art, die man Geisefüsse nennet; ein paar Hebeladen; Erdwinden; eine andere gute Haspel; besonders ist der sogenannte Radhaspel, (einige nennen fälschlich denselben auch Hornhaspel) sehr brauchbar; ein paar Wagenwinden, die so wohl oben wie andere, als auch seitwärts, etwas heben können, nebst denen zu dergleichen Hebezeuge gehörigen Tauen und Ketten, gehören gleichfalls in unser Arsenal, und nehmen einen besonderen Platz ein.

Schleppzeuge. §. 16. Stein, Erde, Sand und andere Baumaterien, müssen von einem Ort zum andern gebracht werden, und dazu bedienet man sich

vor-

vornehmlich der Karren. Die Kennzeichen einer guten Karre sind folgende: Das Rad muß nicht zu klein seyn; der Mittelpunct der Schwere der Last muß nicht auf die Welle des Rades fallen, sonst wird dasselbe zu tief einschneiden; die Bäume an der Karre müssen nicht zu lang, auch nicht zu kurz seyn; 6 Fuß wird zu der Länge für eine Karre, welche ein Mann von mittler Größe regieren soll, hinreichend seyn. Weil auch eine jede Last ein bequemes Lager auf dem Gestell der Karre erfodert, so giebt es aus der verschiedenen Einrichtung dieses Gestelles, verschiedene Karren: man hat Sand- Stein- und Gatterkarren. Sollte man bey einem schleunigen Vorfalle nicht gleich Karren genug zusammenbringen können; so würden alsdenn die Schultertragen Fig. 32 gute Dienste leisten; diese werden in die Erde gestochen, man ladet auf; sehr bequem kann solche Trage auf die Schultern gesetzet werden, indem die Last nicht erst darf gehoben werden; und endlich läßt sich dergleichen Trage bloß durch eine Wendung ausschütten. Faschinen lassen sich auf solcher Trage besser, als auf einer Karre fortbringen. Mulden gehören auch herein, zumal wenn es was zu mauern geben sollte; sonsten kann man sie auch brauchen, Steine von dem Acker mit selbigen zu sammlen, und solche zum Gebrauch bey dem Wasserbau aufzuhäufen, und bey andern Gelegenheiten mehr. Wenn nicht jedermann beynahe auf dem Lande mit Wagen

und Schleifen versorget wäre; so würde auch diesen Fuhrwerken einen Platz in unserm Zeughause anweisen.

Baumaterialien. §. 17. Endlich gelangen wir zu dem Vorrathe der Baumaterialien. Da könnte man nach und nach anschaffen, an Holze:

1) Einen Vorrath von langen eichenen Pfählen; ellerne sind auch gut und bey nahe noch besser: nur müssen sie nicht über dem Wasser hervorragen, weil sie in der Luft nicht so dauerhaft, als im Wasser, sind.
2) Einen Vorrath von kurzen Pfählen.
3) Einen Vorrath kurzer, etwa 3 Ellen langer Pfähle mit Falzen, in welche Spuntbretter passen, um bey einem Dammbruche Ueberschwemmungen zu verhüten. Eine höchstnöthige Vorsorge.
4) Geschnitten eichenes Bauholz und Bohlen. Dieses alles kann nach und nach mit größter Bequemlichkeit angeschaffet werden; damit es bey einem nachmaligen schleunigen Gebrauch augenblicklich sagen könne: Hie bin ich!
5) So viel Faschinen, als wahrscheinlich ein ganzes Jahr hindurch verbrauchet werden. Denn es könnte kommen, daß der Strom zu einer Zeit außerordentlich klein würde, und Erlaubniß zu allerhand Grundbefestigungen ertheilte, zu welcher man keine Weiden bequem hauen dürfte. Wie denn

über=

überhaupt ein Oeconom am Wasser sehr auf Weidenplantagen zu sehen hat.

§. 18. An Eisenwerke könnte man vorräthig haben: Eisenwerk.

1) Eine Anzahl verstählter Schuhe zu den großen Pfählen.
2) Eine Anzahl eiserner Klammern.
3) Eine Anzahl großer eiserner Nägel, nebst dazu gehörigen Bohrern.

§. 19. Sollte man mit Anlegung oder Erhaltung im Wasser stehender Mauern zu thun haben, so würde ein Vorrath von gehauenen Steinen und von Bruchsteinen, zu rechter Zeit sich hülfreich darbieten. Es würde auch nicht uneben seyn, wenn man hin und wieder Steinhaufen von Feldsteinen errichtete, die sich sehr bezahlt machen würden. Warum lassen wir so viel Leute betteln gehen. Ihr jungen, ihr alten, ihr kranken, ihr gebrechlichen Bettler, kommt her, hier könnet ihr euch Geld verdienen! Ihr seyd so krank, und so alt, und so lahm nicht, daß ihr nicht noch könntet von Hause zu Hause gehen; gehet hier von Stein zu Stein; die Hand, die ihr nach der Gabe ausstrecket, denn mancher hat nur eine faule Hand, strecket nach den Steinen aus; nehmet sie auf, und werfet, oder traget sie zu Hause. Alsdenn könnet ihr euch ohne Sünde satt essen, und euch kleiden ohne Diebstahl.

§. 20. Zum Beschluß dieses Capitels muß ich noch sagen, daß dieses Zeughaus kein beson- Beschluß

deres Gebäude erfodere; es können sich die Mitglieder dieser dem ganzen Lande vortheilhaften Gesellschaft, besonders, wenn sie ihre von Jahr zu Jahr erlangten Einsichten und Erfahrungen dem Publico mittheilten, in alle diese Geräthschaften und Werkzeuge theilen, so daß ein jeder wüßte, wo er dasjenige, was er bedarf, herholen müßte. Doch genug hievon.

Das II. Capitel.

Von der Anhägerung.

§. 21.

Erklärung.

Mit diesem Abschnitte machen wir den Anfang die eigentliche Stromarbeit abzuhandeln; und billig betrachten wir die leichteste zuerst. Ich verstehe durch die Anhägerung diejenige Arbeit, durch welche man suchet Zusätze vom Lande zu den Ufern zu gewinnen.

Wo Anhägerungen vorzunehmen.

§. 22. Es ist nicht gleichviel, an welchem Orte dergleichen Versuche angestellet werden. Wer das dritte Capitel des theor. Theils vor Augen hat, wird sogleich die Lehre fest setzen können: **Lasset die Strombahn unangefochten.** Diese Regel will nicht so viel sagen: als ob es unmöglich sey, einige wiewohl geringe Eroberung in denen Gränzen des Stroms vorzunehmen; sondern wir befördern entweder unsern oder unsers Nächsten Schaden, sobald wir die Strombahn schmälern. Hingegen alles, was außer den Gränzen der Strombahn liegt, kann ohne alle Bedenklichkeit angehägert werden.

§. 23.

§. 23. Wollte man einwenden, daß man auf solche Weise größere Ueberschwemmungen anrichten würde; so läugne ich solches: denn §. 3 des theor. Th. und die folgenden §§ entdecken uns große Wasserbehälter unter denen Ufern, die durch keine Anhägerung verstopfet werden können. Sand und Wasser haben sich einander viel zu lieb, als daß sie einander den Paß versagen sollten. Einwendung.

§. 24. Weil auch die Bewegung des Gewässers außerhalb den Stromgränzen ungleich schwächer ist; so führet die Fluth den aufgewülten Sand gern dahin, läßt ihn fallen, und macht Häger, ohne unserer Beyhülfe nöthig zu haben. Was der Strom dazu beytrage.

§. 25. Ob es gleich besser ist, wenn man einen genauen Abriß von dem Strome vor sich hat, woraus sich die wahren Gränzen nach §. 25, 35, 37. des theor. Th. bestimmen lassen; so kann man doch auch bey hohem Wasser einen gar großen Unterschied zwischen den größeren und langsameren Wellen in der Strombahn, und zwischen den krausen Brandungen außerhalb derselben, wahrnehmen. Also entdecket man dasjenige Gebiete, welches uns die Ströme gerne abtreten werden. Was wir zu beobachten haben.

§. 26. Bis zum Mitleiden habe es gesehen, was manche für große Anstalten machen, um ein paar Schritte Landes dem Wasser abzujagen, und richten damit doch nichts aus. Denn sobald man da von Dämmen und Bollwerken Was zu vermeiden ist.

etwas anbringt; so wird bey einer hohen Fluth, zumal, wenn dabey ein schwerer Eisgang sich einfindet, alles rings um solche Bollwerke herum, wegen der verursachten Repercussion, weggerissen; alsdenn folget die Schanze nach. Nein, nein, man muß dem Strome zwar einigen Aufenthalt machen, aber er muß es so zu reden, selbst nicht merken können, wohin man ziele.

Erfahrung.

§. 27. Weil vielleicht einem und dem andern die Auflösung dieser Aufgabe unglaublich vorkommen möchte; so will ich bloß historisch die Sache, wie ich sie entdeckt habe, mittheilen. Bey Fermersleben, welches zwischen Schönebeck und Magdeburg, nebst einigen andern Dörfern an die Elbe gränzet, liegt ein Werder, der jährlich ganz gewiß über zwey hundert Thaler an Heu einbringen muß. „Dieser Werder ist es,„ sagte zu mir ein alter Fischer, mit welchem eine Spazierfahrt angestellet hatte, „welchen wir „einem Schäfer zu verdanken haben. Dieser „Mann war gewohnt bey der Hütung kleine „Körbe zu flechten; die dazu benöthigten Korb„weiden mußte er weit herholen; diesen Gang „zu ersparen, pflanzte er einige wenige dorthin, „wo ich mit dem Ruder hinweise, und davon ist „dieser Werder entstanden.„ Hierauf ersuchte mich dieser Fischer an einem andern Werder anzufahren, welcher der Rotheharen genennet wird, und entdeckte mir das Strombette, über welches vormals ein starker Arm der Elbe geflossen. Er zeigete mir diejenigen Oerter, wel-

che einer, Namens Rothhar, mit Weiden bepflanzt hätte, und welche die Ursache gewesen, daß nach und nach der ganze Arm sich von dort weggewendet hat. Der Augenschein lehrete, daß dieses folgendergestalt zugegangen. Der Strom hatte durch den vielen Sand, welchen er zwischen den enge gepflanzten Weidensträuchern niedersetzen müssen, einen Damm angeleget, der von Zeit zu Zeit so groß geworden, daß der Strom zuletzt nicht im Stande war, diesen Schlagbaum zu passiren.

§. 28. Daß noch heutzutage dieses angehe, will ich mit einem anderweitigen Beyspiele erweisen. Nicht weit von dem vorhin beschriebenen Orte, war an dem Ufer eine Stelle, wo der Strom, der angelegten Buhne, **Leupold** nennet solche Werke eine Zunge, ungeachtet, einriß; man bediente sich der im vorhergehenden Paragraphen gemachten Anmerkung, und pflanzte längst diesem, noch dazu steilen, Ufer Korbweiden hin. Seit dem ist nicht nur das übrige Land erhalten worden, sondern es setzet sich je länger, destomehr an. Wenn dieses an so gefährlichen Orten statt findet, warum sollte es nicht an andern auch angehen. Bestätigung derselben.

§. 29. Nunmehr wird es nicht schwer fallen, eine Aufgabe von dieser Art aufzulösen. Fig. 33, Tab. V, sind A und B die nächsten Stromengen, und die punctirten Linien die Gränzen. Nach §. 22 würde das ganze Feld fgh Aufgabe. Tab. V. Fig. 33.

c d e können angehägert werden. Wie könnte solches bewerkstelliget werden?

Auflösung. 1 Fall. 1) Wenn das ganze Feld bey niedrigem Wasser trocken steht: so bepflanzet es am stärksten bey a h e. Von g bis d kann abermals eine Reihe angeleget werden, und so fort; bey f c muß das Ufer bepflanzet werden, welches auch von c bis e nicht schaden kann, dafern man wahrnehmen sollte, daß bey höhern Wasser die Fluth einreiße.

Anmerkung.

a) Man hüte sich so wie allhier, als auch überhaupt, daß man nicht Zäune anlege, welche mit dem Strom parallel laufen, die zu nichts dienen, als daß sie der Strom wegwäscht.

b) Der Anfang des Hägers bey h e muß deswegen stark bepflanzet werden, damit keine Insel entstehe. Und eben dieses ist die Ursache, warum die Reihen ein wenig schief auf den Strom anlaufen.

c) Ist der Strom, wenn das Wasser höher steht, stark, so hat man breite Reihen, und sehr nahe hinter einander, anzulegen, welches nicht eben nöthig, wenn er schwach überhin fließt. Darum ist es sehr wohl gethan, wenn man ein ganzes Jahr hindurch vorher den Strom an solchen Oertern, wo man anhägern will, observiret. Niemals

wird

wird ein kluger Feldherr einen Feind angreifen, ehe er ihn recognosciret habe.

2) Der zweyte Fall würde seyn: wenn in α sich der Häger wie eine Insel bereits erhoben hätte. Alsdenn schlage man von i bis k Fig. 33, anstatt der Weiden, Knüppel und Zaunpfähle ein, die etwa einen Fuß, oder etwas drüber, über den Grund hervorragen, damit nicht der Strom seine Insel zu Stande bringe, und warte mit der völligen Vollendung der Pflanzreihen, bis sich der Werder den Ufern genähert hat. 2 Fall.

Anmerkungen.

a) Würden die Köpfe dieser Pfähle zu weit hervorragen; so ist zu besorgen, daß bey hoher Fluth, ein diesem Vorhaben sehr schädlicher Wasserfall entstünde.

b) Wenn es zu dauen anfängt, so lasse man das Eis, so viel als möglich, aufhauen, damit nicht die eishebende Fluth unter sich wühle.

3) Der dritte Fall würde seyn, wenn der Strom noch gar nicht den Anfang gemachet hat anzusetzen, als woran oftermals gegenüberstehende Zungen v Schuld haben. Seyd zufrieden mit einer guten Korbweiden Plantage, die ihr dem ungeachtet rings an dem Ufer anlegen, und von Jahr zu Jahr erweitern könnet; oder le- 3 Fall. Fig. 33.

get in l eine kleine Gegenbatterie an; so wird wenigstens etwas von diesem Vorhaben können bewerkstelliget werden.

Verwahrung des angehägerten Feldes.

§. 30. Sobald man die Anhägerung vollendet, werden die Gränzen stark mit Weiden bestecket, damit man nicht in einem Jahre wieder verliehre, was man in mehreren kaum erobert hat. Denn es muß sich erst von Jahr zu Jahr eine Lage Sand nach der andern überherwerfen.

Zu welcher Zeit solches vorzunehmen.

§. 31. Die beste Zeit zu dieser geringen, aber sehr nutzbaren Arbeit ist diejenige, wenn die Fluthen des Wintergewässers verrauschet sind. Die übrigen, so von Regengüssen herrühren, haben, wegen ihrer kurzen Dauer nicht viel zu sagen. Ueberdem hat man sich zu merken, daß vielleicht in einem folgenden Jahre angehe, was in diesem sich nicht will zwingen lassen.

Nutzen der Anhägerung.

§. 32. Außer dem Nutzen des Holzes und Gräsereyen, auf welche letztere man nur an solchen Orten hauptsächlich zu sehen hat, wo nicht gar zu öftere Ueberschwemmungen entstehen, leistet man der Schifffahrt durch diese Arbeit einen wahren Nutzen. Denn indem der Strom dadurch in seinen Schranken gehalten wird; so bleibt der Canal fein tief und rein, welches von solcher Wichtigkeit ist, daß man diejenigen, welche ihren Eigennutzen nicht bedenken können oder wollen, obrigkeitlich dazu anhalten sollte.

Das III. Capitel.
Von der Befestigung der Ufer.

§. 33.

Weil alles Ufer, welches die Stromgränzen nicht berühret, nach dem vorigen Capitel angehägert werden soll; so ist in diesem Abschnitte die Rede nur von demjenigen Ufer, welches entweder allezeit, oder nur bey Ergießungen, von der Strombahn bestrichen wird. Von welchem Ufer die Rede.

§. 34. Dieses ist von sehr verschiedener Beschaffenheit, sowohl in Ansehung der Materie, woraus es besteht; als auch in Ansehung der Höhe, und endlich auch in Absicht auf die Lage. Eintheilung nach der Beschaffenheit desselben.

§. 35. Was die Materie der Ufer anbelanget; so giebt es felsichte, kiesichte, leimige, lettige. Die erste Gattung ist unverbesserlich gut, wenn man nichts von Wasserwerken daselbst anzulegen hat, wenn sie dem gegenüberliegenden keinen Schaden thun, per reflexionem, wenn sie nicht Wasserfälle, und seichte Stellen im Strombette verursachen; wo aber dieses ist, so sind es Steine des Anstoßes, die mit schweren Unkosten kaum, und oftermals nicht einmal kaum, wegzuschaffen sind. Das kiesichte ist ganz vortrefflich, wenn es schräge und feste liegt; und alsdenn besteht es gemeiniglich aus mittelmäßigen Steinen, die in groben Triebsande und Lettige gleichsam eingefüttert sind. Ist es hingegen vom fliegenden feinen Sande zusammen geflossen; In Absicht der Materie.

flossen; so hat man ihm nicht viel zu trauen. Eben so verhält es sich mit dem leimigen, wozu auch die Stauberde und alle lockere Erdarten zu rechnen; diese erwarten nur den ersten Anfall, um mit demselben sich fortreißen zu lassen. Das lettige oder thonige liegt etwas fester, und ob es gleich sich nach und nach wegwaschen läßt, so bald der Torf oder Rasen von dem Eise abgeschurfet worden; so erlaubet es doch nicht dem Strome große Flecke zu rauben.

In Absicht der Höhe

§. 36. Hohe Ufer sind allerdings besser als niedrige, um der Ueberschwemmungen willen, nur aber müssen sie nicht steil seyn; wie denn überhaupt steile Ufer sehr gefährlich sind, oder doch ganz gewiß noch seyn werden. Ich meines geringen Theils, wollte einem jeden, der hohe Ufer hat, rathen, nicht so lange zu warten, bis sie der Strom steil macht; sondern sie vorher stark mit Bepflanzung von niedrigem Wasserholz zu verwahren. Mit großen Bäumen ist bey dem ganzen Wasserbau nichts anzufangen, wegen des Anstoßes. Wer es nicht glauben will, der gehe nur hin in solche Wälder, durch welche bey hoher Fluth das Wasser fließt, und bemerke die großen Gruben zwischen den Bäumen.

In Absicht der Lage.

§. 37. Aus dem 34. §. des theor. Th. erhellet, daß diejenigen Ufer am wenigsten von dem Strom auszustehen haben, welche parallel mit demselben fortlaufen, wie Fig. 33. m n, op, und zwar nach gerader Linie. Ist aber die Linie krumm,

wie

wie Fig. 33. qn, pk, so hat pk mehr als qn, zu ertragen: folglich muß man auf dasselbe ein wachsames Auge haben. Erheben sich Zungen gegen den Strom, wie Fig. 33. v, so ist zwar mn gedecket, aber ox muß dafür leiden. Solche Spitzen müssen durchaus nicht befestiget werden, sonst veranlasset man nur noch mehr Krümmungen. Spitze Winkel wie Fig. 33. y, sind höchst gefährlich; das ganze Ufer yt geht verlohren, und kz wird auch keinen Vortheil davon haben.

§. 38. Aus diesem allen kann man die Güte des Ufers beurtheilen. Das allerbeste Ufer hat derjenige, welcher ein schräges, hohes und festes besitzt; das schlimmste Loos ist dem anheim gefallen, dem ein hohes, steiles, lockeres zu Theil geworden. *Welches das beste, und welches das schlechteste Ufer sey.*

§. 39. Nunmehr mag die Theorie und Erfahrung uns in die Untersuchung der Uferbefestigungen führen; die Klugheit soll uns den Weg weisen, und die Sparsamkeit mag nachfolgen, und es uns in die Ohren sagen, wenn wir ihr zu nahe treten. Ueberhaupt hat man sich einen Strom vorzustellen als einen guten Freund, der allemal im Stande ist ein noch größerer Feind zu werden. Wie nun dasjenige die besten Festungen sind, welche man zu Friedenszeiten bauet; so sollte man auch billig die Ufer noch eher befestigen, als der Strom den Friedensbruch ankündiget. Das heißt, lasset die steilen Ufer schräger machen, und bepflanzet *Bey Uferbefestigungen muß man das Prävenire spielen.*

sie

sie stark mit Dornen und Wasserweiden und Rasen und Schilfe. Außer dem großen Nutzen so man davon hat, brechen dergleichen verwachsene Hecken die Gewalt des Stroms ungemein; ja selbst der heftigste Eisgang kann daselbst nichts ausrichten; die Schollen stranden auf den beugsamen Reisern, und werden eine Vormauer gegen die Nachtreibenden.

Vorläufige Untersuchung nach geschehenem Einriß.

§. 40. Wenn denn aber ein Einriß geschehen: so hat man vorher, ehe man die Arbeit vornimmt, folgende Fragen zu beantworten:

1) Woher der Schade entstanden?
2) Was für eine Lage die Strombahn gegen das Ufer habe?
3) Wie ist das Ufer beschaffen?
4) Wie weit hat man über das Ufer zu gebieten?
5) Wie ist das Ufer zu befestigen?

Beantwortung der ersten Frage.

§. 41. Die Antwort auf die erste Frage wird seyn: entweder es hat ein Schiff oder Schiffmühle lange Zeit an dem Ufer gelegen, daran hat sich der Strom gestoßen, hat unterwärts gewühlet, die Ufer sind eingestürzt und steil geworden: oder es hat ein Sturmwind die Schollen herüber geführt, diese haben das Ufer ausgeschliffen: oder es liegt in dem Grunde ein großer Baum, Stein, oder sonst etwas, so einen ausbohrenden Strudel verursachet: oder es sind gegenüber Einbaue vorgenommen worden, welche den Strom herüber schicken: oder es hat sich

sich eine Insel in dem Strome niedergelassen, welche ihn spaltet, und einen Theil auf das Ufer leitet. So lange nun die Ursachen eines Einrisses nicht gehoben worden, steht das Ufer einer beständigen Gefahr ausgesetzt, verlohren zu gehen, oder man muß den Strom mit Gewalt abhalten.

§. 42. Die erste Ursach läßt sich bald heben: weiset den Fahrzeugen bequemere Stände an, wo sie keinen Schaden thun. Die zweyte ist ein Unglücksfall. Die dritte verursachet schon mehr Mühe. In **Leupolds** Theatro Hydrotech. Tab. XXIII und XXIIII stehen dergleichen Hebezeuge, Steine und andere Lasten, aus dem Wasser zu ziehen. Die Grundsäge Tab. III Fig. 9 und die auf eben der Tafel Fig. 15 entworfene Zange, werden auch das Ihrige leisten. Gar große Lasten können mit zween Kähnen, über welche ein Baum geleget wird, woran eine Kette mit etlichen Strahlen, so Hakens haben, hängt, glücklich gehoben und weggeführet werden. Denn wenn die Haken mit Stangen unter den Stein, oder andere vorher losgewühlte Last geschoben worden, die Kähne auch voll Wasser gefüllet, in etwas gesunken, wird der Kettenbaum umgedrehet, bis die Kette scharf anzieht; sofort schöpfet die Kähne aus, und verführet die im Wasser schwebende Last, welche überdem im Wasser, und so lange sie darinnen bleibt, vieles von ihrer Schwere veliehrt. Sollten diese Versuche fruchtlos ablaufen, Hebung der Ursachen.

laufen, und die Last entweder zu groß seyn, oder zu tief versunken liegen; so überschüttet sie um und um mit Steinen und Schutt, bis sie dem Strome keinen Widerstand mehr leisten kann. Die vierte Ursache kann nur zuweilen vernichtet werden, nämlich wenn man den andern zwingen kann, sein Werk wieder einzureißen. Doch, es soll hievon wie auch von Hebung der fünften Ursache unten ein Mehrers vorkommen.

Beantwortung der zweyten Frage.

§. 43. Die zweyte Frage, giebt Gelegenheit zu antworten: das beschädigte Ufer laufe entweder mit dem Strome geradlinicht parallel, oder lege sich vorwärts gekrümmet in den Strom hinein, wie Fig. 33 uw, oder sey einwärts gebogen, wie ox. In den beyden ersten Fällen würde es eine unverantwortliche Sache seyn, wenn man mit Buhnen sich verwahren wollte, Theor. Th. §. 41; in dem letzten Falle ist es aber nothwendig, davon in dem vierten Capitel ein Mehreres Mithin sieht man daraus soviel, daß man bey geradlinicht parallel liegenden Ufern so wohl, als bey vorwärts ausgebogenen, alles gethan habe, was man zu thun schuldig war, wenn man das Stück wieder herstellet, welches weggerissen worden, und selbiges befestiget, damit es nicht wieder weggeführet werde.

Beantwortung der dritten Frage.

§. 44. Die dritte Frage betrifft nur die Beschaffenheit der Ufer in Absicht der Höhe, §. 36. Ob nämlich das Ufer, nach geschehene

Beschä-

Beschädigung steil geworden; ob es vorher steil gewesen und so bleiben müsse; oder ob man es nicht herabstürzen, und in ein schräges verwandeln könne.

45. Für eines andern Thüre zu kehren, geht nicht wohl an. Billig suchet man seinen Nachbar dahin zu bewegen, daß er entweder auch an seinem Theile mit arbeite, oder uns erlaube in seinem Gebiethe zu bauen, wenn der Einriß von der Art, daß wir unsern Strombau nicht gehörig schützen können, wo jener nicht seine Ufer auch befestiget. Die vierte Frage.

§. 46. Wenn die vorigen Fragen beantwortet worden; so wird es leichte seyn auch auf die fünfte Antwort zu geben. Die Mannichfaltigkeit der nunmehr vorkommenden Arbeit erfodertes, eine kleine Tabelle voranzusetzen, nach welcher ich mich in Abhandlung derselben richten werde. Es sind zu befestigen: Beantwortung der fünften Frage.

1) Schräge Ufer:
  A. Geradlinigt parallel laufende,
  B. Auswärts gebogene,
  C. Einwärts gebogene,

2) Steile Ufer:
  A. Parallel
  B. Auswärts
  C. Einwärts gebogene.

§. 47. Wenn die Ursache des Einreißens gehoben werden kann, so ist nichts leichter, als ein solches Ufer wieder herzustellen. Man kann es ausfüllen mit Schutt, mit Steinen, Wie schräge Parallelufer zu befestigen, wenn die Ursache gehoben.

nen, Trümmern von Steinbrüchen, Ziegelhütten; oder man begnüget sich, nur einigermaßen die tiefsten Löcher ausgefüllet zu haben, und hägert das übrige nach Cap. II an. Es ist auch gleichviel, ob man in einem, oder in mehrerenmalen damit fertig werde. Ursach: es ist kein Strom da, die ganze Lücke Fig. 34 abc liegt außer der Bahn.

§. 48. Kann aber die Ursache nicht gehoben werden; so ist entweder allezeit, oder doch zuweilen in der Lücke Strom; folglich muß man auf andere Mittel denken. Denn nun muß das Ufer vernäthert werden. Nicht eine Sylbe wollte von der Beschaffenheit einer guten Vernätherung schreiben, wenn die gewöhnlichen leisteten, was sie leisten sollten. Fast alle werden mit der Zeit unterwärts hohl, und warum? sie halten den Sand nicht auf, theor. Th. §. 14. Um eine tüchtige Vernätherung zu haben

Fig. 35. Tab. V. I. Schlaget von a bis b starke Zaunpfähle ein, zur Zeit des niedrigsten Wassers, dergestalt, daß sie kaum einer Hand hoch über das Wasser hervorragen.

Anmerkung.

1) Diese Zeit fällt insgemein zwischen Frühling und Sommer, imgleichen zwischen Herbst und Winter.

2) Je tiefer man die Reihe ab in den Strom hineinbringen kann, desto dauerhafter wird das Werk.

II. Von

II. Von c bis d, e bis f, g h, i k, schlaget abermals Pfähle ein, doch so, daß sie gegen das Ufer zu immer höher werden, bis der letzte die Höhe des Ufers erreichet.

III. Hierauf laßt lange Würste von Weiden flechten; diese schlingt um die Reihe a b, und stoßt sie darauf mit Stößeln in den Grund.

IV. Eben so haltet ihr es mit den übrigen Wänden, bis ihr mit dem Zaunwerke die Oberfläche des Wassers erreicht habt.

V. Nunmehr füllet alle Abtheilungen mit Steinen oder grobem Schutte an. Denn feiner Triebsand dürfte wohl nicht lange daselbst bleiben.

VI. Ferner leget über diesen Ballast eine Lage, nicht von geflochtenen Faschinen, sondern von ganzen Zweigen von Weidenbäumen zur Quere dergestalt, daß beyde Enden in die Zwischenzäune, z. E. e f und g h, durchstechen. Je länger also diese Zweige sind, desto weiter können die Zwischenzäune angelegt werden.

Anmerkung.

Faschinen geben gar zu hohle Arbeit; überdem kann die Zeit, die auf das Faschinenbinden verschwendet wird, ersparet werden.

VII. Diese Lage von starken Knüppeln und Zweigen, wird abermals einer Elle hoch

mit Schutt überdecket, und die Flechtung der Wände gleichfalls fortgesetzet.

VIII. Darauf folget eine neue Lage von Weidenholz, u. s. w. bis das ganze Werk vollendet worden.

Anmerkung.

1) Weil die Lagen von Holz und Weidenstangen zwischen dem Zaunwerke zu beyden Seiten stecken, so halten sie wegen der Last der Steine und Sandes so wohl die Flechten als auch die Pfähle mit Gewalt nieder; welches schlechte Vernätherungen und Strichzäune nicht leisten; diese haben einen beständigen Trieb zu schwimmen.

2) Was den Riß betrifft, so stellet a c d, und c d e f ein Revier vor, in welchem die erste Lage von Steinen liegt, e f g h, ein Revier mit Reisern und Zweigen überdeckt, g h i k, ein Revier, das schon wieder überflochten worden, und i k l, ist von neuem mit Schutt bedeckt.

Befestigung der auswärts gebogenen Ufer.

§. 49. Ufer, die sich in den Strom hinein legen, dergleichen Fig. 36 a b ist, dürfen nur bis b, so weit nämlich die Stromstriche dasselbe treffen können, befestiget werden, und zwar auf die §. 48 gemeldete Art. Eben solche Bewandtniß hat es mit d e. Wer nun daselbst wollte eine Buhne anlegen, der würde seine gegenüber liegende Ufer unstreitig ruiniren.

§. 50.

§. 50. Ganz anders verhält es sich mit denen einwärts gebogenen Ufern b c und f g. Denn so wie die auswärts gebogenen an sich selbst Einbaue und Buhnen sind; so bedürfen hingegen diese solcher den Strom stärker abweisender Werke, zumal da die ganze Kraft des Stroms gegen selbige im Anzuge ist. Befestigung der einwärts gehenden Ufer.

§. 51. Die steilen Ufer machen die zweyte Gattung aus. Diese können auf gar vielfache Art gesteifet werden. Bey Parallelufern kann man mit Packwerken von Faschinen vollkommen zufrieden seyn, wenn nur die Vorsichtigkeit in Acht genommen wird, daß ein Zaun wie Fig. 35 a b, den hervorquellenden Sand zurück halte. Wenn Ufer in den Strom eintreten; so geht die Befestigung durch Packwerke ebenfalls an. Weil aber das Eis gar bald einhauet; so pflegen Pfähle vorgesetzt zu werden, die oberwärts mit einer Holbe verbunden sind. Dieses ist indessen eine schlechte Gegenwehr, es wäre denn, daß die Pfähle schräge eingerammet, und die Holbe verankert würde. Sollte in steile einwärtsgebogene Ufer der Strom eingerissen haben; so ist nicht nur der Riß wieder auszubauen; sondern es muß überdem eine Buhne vorgeleget werden. Steile Parallelufer. Ausgebogene. Eingebogene Ufer.

Anmerkungen:

1) Die guten Eigenschaften, welche Packwerke an sich haben, sind diese: man kann damit bald fertig werden, und weil die

Sturzenden der Faschinen dem Strome zugekehret sind, so zerstreuen sie sehr die Macht desselben.

2) Die schlimme Seite ist diese, wenn man die Faschinen nicht recht wohl eingeflochten, und Sand genug darauf gefahren worden; so sind sie von bey nahe gar keiner Haltbarkeit: zumal, wenn die Pfähle nicht tief genug stecken, oder zu kurz sind. Endlich so müssen sie niemals gebraucht werden, wenn etwas daran gelegen, daß das Ufer seine gemessene Höhe behalte: denn die Packwerke senken sich von Jahr zu Jahr.

Pfahlwerke. §. 52. Ich schreite fort zu denenjenigen Befestigungen steiler Ufer, wobey man nicht so sehr auf die Lage derselben gegen die Strombahn zu sehen hat, die aber kostbarer sind, als alle vorhergehenden. Diese sind Pfahlwerke und Mauern. Von Pfahlwerken wollen wir den Anfang machen, welche aus einer Reihe von Pfählen bestehen, die verankert, und hinterwärts mit Brettern verschlagen werden, um das herabschießende Erdreich aufzuhalten, wie Fig. 37 aus weiset. Man hat dabey Achtung zugeben:

1) Auf die Pfähle, welche 3, höchstens 4 Fuß weit von einander stehen, tief genug eingeschlagen, und die Höhe des Ufers erreichen mussen.

2) Auf die Bretter, welche so tief, als sie in dem Wasser stehen, wohl verspündet, auch

tiefer

tiefer als der Grund des Wassers herabgehen müssen; damit sie nicht den Sand in den Strom durchlaufen lassen, wie leider insgemein geschieht. Es würde gewiß die Unkosten sattsam bezahlt machen, wenn auch auswärts vor die Pfähle Bretter angenagelt würden, damit der Eisgang nicht die Pfähle beschädigen oder losklopfen könnte; auch würde das Ufer besser zurückgehalten werden. Denn was es für unsägliche Mühe erfodere, halb zersplitterte Pfähle aus dem Wasser herauszuziehen, ist bekannt, und daß das Ufer beständige Gewalt anwende, die Pfähle unterwärts stromein zu treiben, liegt am Tage.

3) Auf die Anker. Manche verankern die Pfähle mit vorgelegten langen Balken, Allein, diese verlassen die Köpfe der Ankerbalken, wenn sie sich werfen. Andere verankern einen Pfahl um den andern, oder jedesmal den dritten, wie Fig. 37 bey a b c d, zu sehen. Wollte man indessen eine noch stärkere Verankerung anbringen; so ist Fig. 37 bey e f g dergleichen vorgestellet, wie sie von vorne vor der Verpfählung anzusehen. Fig. 38 aber stellet den ganzen Anker vor und zwar a b, imgleichen c d, sind zween Ankerbalken; e f der Ankerriegel, wie er über die Balkenköpfe einfasset. Die beyden Pfähle g h, sind zu-

gleich in die Ankerbalken eingelassen worden. Die Ankerschwelle i k, wird von dreyen Pfählen l m n in der Erde gehalten. Diese Ankerschwelle muß allemal länger seyn als der Ankerriegel, damit sie nicht nur von dem Erdreiche, sondern zugleich von den übrigen Pfählen zu beyden Seiten mit gehalten werde, wenn ihre Vorderpfähle g h nothleiden sollten. Eben darum liegen auch diese Anker nicht neben einander, sondern wechselsweise unter einander, wie aus e f g, Fig. 37 zu ersehen, und die Pfähle l n, Fig. 38; halten zugleich die Ankerschwelle der beyden Anker zur Seiten.

Befestigung durch Mauern.

§. 53. Die letzte Art steile Ufer zu befestigen, sind die Mauern welche ein halb tausend Jahr halten können, wenn sie recht gemacht werden. Es ist ja wohl nicht leichte ein Mauergeselle, der nicht wisse, daß man zuförderst Pfähle einschlage, darauf einen Rost überlege, und endlich die Mauer drauf setze. Aber es sind dabey Umstände zu beobachten, deren Versäumung mehrmals Unkosten und Arbeit vergeblich macht; ich will sie hersetzen:

1) Die Pfähle müssen so tief eingeschlagen werden als es möglich ist, zumal, wenn das Ufer sehr hoch seyn, oder nahe an demselben große schwere Gebäude stehen sollten.

2) Der Rost muß tiefer liegen, als das Strombette, wo solches am tiefsten ist: denn der Sand an der Seiten der Mauer

geht gemeiniglich verloren. Wäre es aber unmöglich so tief in den Grund zu arbeiten, theils weil der Strom zu stark, theils weil ein Fels die Pfähle aufhält; so muß nothwendig die ganze Vorderreihe aus lauter Spuntpfählen bestehen.

3) Die Mauer muß nicht gleich auf die erste Reihe von Pfählen hingepflanzet werden, sondern diese bekommen einen Rahm und hinter demselben geht die Mauer erst an. Denn da der Rost vornehmlich auf der Vorderreihe der Pfähle ruhet; so bekömmt dieselbe die Last der Mauer zu tragen, ob diese gleich nicht unmittelbar darauf steht; der Rahm aber dient der Mauer zu einer Schwelle, welche sie zurück hält, daß das Erdreich sie nicht fortschieben kann.

4) Es ist sehr gut, wenn ja die ganze Mauer nicht aus Quaderstücken bestehen könnte, daß doch wenigstens derjenige Theil, welcher von dem Strome gefasset werden kann, aus Werkstücken bestehe. O möchte doch **Sturms** Wunsch erfüllet werden, daß wir Deutschen auch lerneten andere Steine, als Sandsteine in Quadern zu hauen. Wie denn die Tyroler und Schweizer sehr wohl damit umzugehen wissen.

5) Die Mauer muß ein wenig dossiret werden, daß sie sich gegen das Ufer lehne.

6) Da, wo die Mauer anfängt, und wo sie aufhöret, muß sie in das Ufer hinein lau-

sen, um zu verhüten, daß nicht das Wasser hinterwärts eindringe.

7) Hin und wieder Rückpfeiler oder Contreforts anzulegen, ist sehr gut, wie denn auch selbst die Quadern $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß mit andern Steinen zu hintermauern sind; es wäre denn, daß man doppelte Quadermauern führete, oder die Quadern sehr breit wären. Viele setzen vorn und hinten Quadern, und füllen die Mitte mit Bruchsteinen aus.

8) Was den Mörtel und Kütt betrifft; so wird unter dem Kalk, Gips, und zerschlagene Dachsteine oder Terras, anstatt des Sandes gemenget. Die Kütte aber sind von zweyerley Art, es giebt kalte, es giebt heiße. Man thut wohl, wenn man einen vorgeschlagenen Kütt erst probiret: denn die Gewässer und Steine sind nicht aller Orten von einerley Art. Es kann ein Kütt allhier halten, welcher an andern Orten nicht hält; mit Bley eingegossene Klammern halten indessen aller Orten.

Anhang von einer holländischen Uferbefestigung.

§. 54. Dieses sind also die besten und vorzüglichsten Uferbefestigungen. Daß es aber nicht mehrere geben sollte, will ich gar nicht in Abrede seyn. **Sturm** hat in seinen Architectonischen Reiseanmerkungen S. 36 von einem Freunde vernommen: daß man in Holland die Schmiegen der Canäle mit platten, dünnen Dach-

Dachsteinen belege, mit hölzernen Nägeln anhefte, und so viel Zwischenraum lasse, daß das Gras hervorwachsen könne, welches die Steine nach und nach befestige. Bey stillstehenden Wassern dürfte dieses wohl angehen, nicht aber bey Strömen; überdem ist diese Bekleidung sehr kostbar.

§. 55. Auch würde es nimmermehr wagen, bey den Stromufern, dem Vorschlage Herrn **Listings** in gedachten Sturmischen Werke S. 27. conf. Tab. XI. Fig. 5. zu folgen. Die Balken würden gar bald ausgehoben werden, oder doch die Pfähle losarbeiten. Herr **Leupold** scheint dieses eingesehen zu haben; er schlägt daher in seinem Theatro Machinar. hydrotech. S. 133 große lange Pfähle vor, zwischen welchen die Hölzer schwimmen ingleichen auch Stangen, welche über Faschinen bey Packwerken liegen, und oberwärts an denen Pfählen befestiget sind. Tab. XXXVII Fig. II und III hat er daher die Sturmische Erfindung verbessert. Wenn man es aber recht betrachtet, so siehet jedermann augenscheinlich, daß die schwimmenden Balken zwischen dem Strauchwerke völlig unnütze sind. Die Fig. IV vorgestellte Vernätherung, ist sehr oft hin und wieder vorgenommen worden, ohne erwünschte Wirkung zu leisten, weil die Zäune mit dem Wasser parallel laufen Alle NB. mit dem Wasser parallelstehende Zäune werden ausgewaschen; alle von dieser Art widersetzen sich nicht im geringsten

Was von Herrn Listings Vorschlage zu halten.

dem

dem Strome; alle lassen sie den Sand unterwärts in den Strom hineinschießen: sind also allzumal nichts nütze.

Das IV. Capitel.

Von den Buhnen.

§. 56.

Erklärung. Durch Buhnen verstehe ich alle diejenigen Werke, welche von dem Ufer aus in den Strom geführet werden, um den Stoß desselben von dem übrigen Ufer abzuleiten, oder auch die Strombahn zu ändern. Man kann sich dieselben füglich unter einem rechtwinklichten Triangel vorstellen, dessen Hypothenuse das Ufer berühret, die Cathete den Stoß des Stroms ableitet, und die Basis eine Widerlage in Absicht der gewaltleidenden Cathete abgiebt.

Benennung. §. 57. Einige nennen dergleichen Einbau Zungen; weil aber ein jeder Strich Landes, welcher schmal in das Wasser hineinläuft, ob er gleich nicht durch die Kunst angeleget worden, also heißt, über dem auch die Werke, von welchen allhier die Rede ist, von **Cornelii Meyers** Zungen verschieden sind; so wird es erlaubt seyn eine andere Benennung zu gebrauchen. **Leupold** nennet sie Strichzäune; dieser Benennung würde mich gerne bedienen, zumal da desselben Strichzäune, was die Figur betrifft, ziemlich mit meinen Buhnen übereinkommen, und nur darinnen von diesen abgehen, daß Buhnen, wie ein Damm aus dem Wasser hervorgehen, die Strich-

Strichzäune hingegen mit einer starken Schmiege gegen das Ufer zu heraus steigen, und also bey hohen Wasser wenigen Schutz leisten können. Gleichwohl verhinderte das Wort Zaun den Gebrauch der Leupoldischen Benennung; sintemal Umstände vorfallen können, daß man Buhnen von Steinen oder Pfahlwerken aufzuführen hat. Dieser Vorfall eräuget sich, sobald man ein auf diese Art gefüttertes Ufer mit einem anderweitig vorgelegten Werke decken will. §. 51.

Unterschied zwischen Packwerken und Buhnen.

§. 58. Packwerk heißt überhaupt ein von Faschinen und Pfählen aufgeführtes Wasserwerk; warum sollte man nun die Buhnen insbesondere Packwerke nennen? darum, weil leider die mehrsten Buhnen Packwerke sind, und nach **Cornelii Meyers** Anweisung, wie Zungen in das Gerathewohl hinein gebauet werden.

Eintheilung der Abhandlung.

§. 59. Obgleich der Buhnenbau vielen Schwierigkeiten unterworfen ist; so werden wir doch gar leichte eine nach der andern übersteigen können, wenn wir beständig das vierte Capitel des theoretischen Theils vor Augen haben, und in folgender Ordnung diese Materie abhandeln: daß wir zuförderst den Ort, wo Buhnen anzulegen, aufsuchen; zum zweyten ausfündig machen, wie ihre Fläche gegen die Strombahn zu stellen; und drittens, die zu diesem Bau bequemen Materialien anzeigen.

Wo Buhnen anzulegen.

§. 60. Nicht alle schadhafte Oerter dürfen mit Buhnen befestiget werden: denn es sind davon

von billig auszuschließen, theils alle mit dem Strom parallellaufende Ufer, theils alle in das Wasser hineintretende Ufer und Zungen §. 37, 41, 49 theils alle Gegenden, welche nicht die Stromgränze berühren, §. 41 des theor. Theils. Dannenhero dürfen bloß die Buchten, und in denenselben diejenigen Stellen §. 42 des theor. Th. auf ein solches Festungswerk Ansprache machen, welche von dem stärksten Schusse des Stroms bestrichen werden. Alles übrige Land ist sattsam gedecket, wenn es nach §. 48 eingefasset wird, im Falle es nothleiden sollte.

Wie die eigentliche Stelle des Stromstrichs und dessen Directionslinie zu entdecken.

§. 61. Oftmals ist es eine leichte Sache an dem Ufer die Direction des Stromschusses zu entdecken, nebst der angefochtenen Stelle; vielmals aber entdecket man den eigentlichen Strich nur im Wasser; daselbst schlaget einen Pfahl ein, an welchen eine mit einem Stricke angebundene Latte hängt. Diese Latte wird die Stelle anweisen, wo dieses Festungswerk hauptsächlich Widerstand leisten soll; bemerket daher den Ort mit einem Pfahle.

Schwierigkeiten die sich finden bey Einrichtung der Reflexion des Stromstrichs.

§. 62. Das zweyte Stück, §. 59, welches bey diesen Werken zu beobachten, betrifft die Richtung der Buhne gegen den Stoßwinkel. Die Hauptsache ist §. 44. des theor. Th. erörtert worden, auch ist leicht zu sagen, der Stromschuß müsse unter einen solchen Winkel abprallen, der ihn gerade mit den Ufern des folgenden Canals parallel leitet. Diesen Winkel aber ausfündig zu machen, ist eine schwere Sache, weil der

Strom

Strom in dem reflectirten Strahl zugleich wirket. **Leupold** meynet daher, man müsse es desfalls auf Versuche ankommen lassen. Nun könnte ich mich hinter diesen großen Mann verstecken, und eben so sagen, zumal, da ich mich in große Subtilitäten einlassen muß, wenn die Sache gründlich soll erörtert werden. Ich will aber lieber ein wenig zu weitläuftig seyn, als diesen Knoten unaufgelöset, meinen Lesern vorwerfen, und sagen: versucht es; werft eine Hand voll Geld nach der andern in den Strom hinein, und sehet nachher zu, ob ihr damit euch oder eurem Nächsten Schaden gethan.

§. 63. Es giebt einige Stellen in denen Wissenschaften, welche dergestalt mit der Praxi durchflochten sind, daß sie nicht eher recht theoretisch können abgehandelt werden, bis an dem practischen Leitfaden gleichfalls einige Schritte zurücke geleget worden. Von dieser Art ist gegenwärtige Untersuchung. *Einleitung in das Folgende.*

§. 64. Aus dem theoret. Theile §. 43. ꝛc. ist klar, daß eine gute Buhne folgende Eigenschaften haben müsse: ihre Fläche, womit sie gegen den Strom wirket, muß den ganzen Stromstrich fassen; sie muß im Stande seyn, solchen zu reflectiren, daher so eben gemacht werden als möglich; sie muß sich unter einem gehörigen Winkel dem Strome entgegen setzen §. 44. Jedermann wird zugestehen, daß bey der theoretischen Betrachtung in vorgedachter Ordnung diese drey Eigenschaften der Buhnen aus einander fließen. *Eigenschaften einer guten Buhne.*

fließen. Hingegen bey einer practischen Betrachtung müssen wir uns nach derjenigen Ordnung richten, in welcher die Arbeit auf einander folget. Da wir denn uns zuförderst um den Winkel bekümmern müssen, welchen die Buhne haben soll.

Wie der Winkel ausfündig zu machen.

§. 65. Wenn wir der allerersten Theorie nachgehen; so ist die Frage: wohin soll der Stromstrich gelenket werden? leicht beantwortet, nämlich: dahin, wo er keinen Schaden thut, z. E. nach e, Fig. 39, Tab. VI. Fraget man aber: wird denn der Strom auch so gütig seyn, und diesen Weg wirklich gehen? Antwort: Nein. Denn setzet ab, sey ein Strich, welcher das Ufer in c anfalle, und bis d ausschleife, die Buhne B aber reflectire ihn nach e; so wird bey diesem Durchmarsche nach e einmal der ganze Strom sich widersetzen, und vermittelst der Kräfte so nach den Directionslinien fghi wirken, den Strich von seiner Bahn ablenken. Indessen hat der Strich, die bey der Apprallung auf B empfangenen Kräfte nach e zu gehen, noch übrig. Diese wirken mit be parallel von k nach l bis m beständig in ihn nacheinander fort, bis nach i ihn nichts mehr bestreichet. Mithin kann der Stromstrich weder nach e noch nach c gehen; er wird die Mittelstraße erwählen, und nach d hinstreichen. Gleichwohl hat d nicht Ursach Feindseligkeiten zu befürchten, sintemal sowohl durch die Gegenwirkung des Ufers cd, als auch durch die Abhängigkeit, oder Gefälle, des folgenden Canals,

Tab. VI, Fig. 39.

nals, eine neue, beständig nach den Directionen nopqr wirkende Kraft entsteht, welche den Strich von dem Ufer abhält. Wenn der Strich nicht vorher genöthiget worden wäre nach d zu laufen, so würde die Kraft nopqr, ihn gar nach dem gegenseitigen Ufer treiben; aber so bleibt die Kraft stuv, welche mit yd parallel wirket: und dieses ist die Ursache, warum der Strich zuletzt dem Ufer parallel geht, und völlig unschädlich wird.

§. 66. Je stärker ein solcher Strich ist, desto gewisser beobachtet er die im vorigen § bestimmte Abweichungen. Ja, es ist ein großer Vortheil, wenn man mit starken Stromgängen zu thun bekömmt. Niemand denke, daß in den ersten sechs Wochen der Strom gleich sich nach der Buhne richten werde. Weit gefehlt! der alte Stromgang hat sich insgemein ein tiefes Lager gebettet; so lange nun dieses Bette nicht eingerissen, der Stromsand zum Theil nach dem Ufer cd hingesprenget worden, und der Strich sich seinen Canal zurechte gewühlet hat; so lange wird sich der Strom zum Ufer cd halten, bis daß dieses zu Stande gekommen ist. Wer solche Zeit nicht erwarten kann, der buhnet drauf los, da doch jedesmal eine einzige wohlangelegte Buhne im Stande wäre, der Sache ein anderes Ansehen zu geben. Starke Stromstriche sind die besten.

§. 67. Dieser vorläufige Entwurf geht nun freylich recht gut von statten auf dem Reißbrette. Denn wenn die zukünftige Bahn des Stromstrichs entworfen worden; so kann man Wie auf dem Reißbrette zu verfahren.

gar leicht die Buhne darnach stellen, daß diese Wirkung hervorgebracht werde. Hierauf braucht man nur noch die Cathete, Hypothenuse und Basin zu determiniren; so ist man im Stande, solche Linien an dem Ufer abzustecken.

Practische Regel.

§. 68. Wer indessen die Theorie von zusammengesetzten Kräften nicht vollkommen durchschauet, auch mit dem Reißzeuge sich nicht behelfen kann; der merke sich folgende Regel, welche insgemein zutrifft, allemal aber die im theor. Th. §. 44 bemerkten Fehler vermeidet: Visiret von dem Orte wo die Buhne angeleget werden soll, nach dem gegenüberstehenden Ufer hin, gleich, als wenn der Stromstrich, welcher durch die Visuallinie vorgestellet wird, längst dem gegenüberstehenden Ufer hinlaufen sollte. Diese Linie, und die Directionslinie des Stromstrichs, werden demnach den Winkel ausmachen, wornach die Buhne zu richten ist.

Anwendung dieser Regel. Fig. 40. Tab. VI.

§. 69. Wenn nach obiger Regel eine Buhne abgestecket werden sollte, so wird

1) An dem Orte, wo der Stromstrich a b attaquiret, ein Pfahl b eingeschlagen, imgleichen bey einer Entfernung von 2 bis 3 Ruthen in der Directionslinie des Strichs in c gleichfalls.

2) Von b visiret nach d, als dem gegenüberliegenden Ufer, so viel als möglich parallel §. 68, und schlaget in f gleichfalls einen Stab ein, so, daß b f gleich sey c b.

3)

3) fc kann weiter ausgesteckt werden, bis es auf der einen Seite das Ufer berühret in g, und zugleich den ganzen Stromstrich fasset.

§. 70. Zu erweisen, daß die Linie gchf, die Fläche der Buhne determinire, welche den Stromstrich nach d schicket, wollen wir annehmen, daß hk und hl, die innern Gränzen des Strichs wären, die also mit ab und bd parallel laufen, und e der Stoß, o der Prallwinkel sey. Beweis

Beweis.

Weil cb=bf: so ist y=z indem cbf ein gleichschenklichter Triangel geworden, y=i und z=u, es sind Verticalwinkel u=o und i=e, weil hf und bdkh und ab parallel die Linie gf durchschneiden. Weil nun y=z, so ist auch e=o. Dieses ist eine nothwendige Eigenschaft der Winkel bey der Reflexion §. 33 theor. Th. folglich wird die Fläche gf den Stromstrich nach ld schicken. Tab. VI. Fig. 40.

§. 71. Diese Fläche gf wird so glatt und eben gemacht als es möglich ist, auch wird sie verlangen senkrecht zu stehen, und nicht abgedachet, weil durch sie der Strom soll genöthiget werden, auch sein Grundbette in eine andere Verfassung zu bringen, wie §. 66 erinnert worden. Wie die Buhnenfläche beschaffen seyn soll.

§. 72. Wie durch Weidenflechten eine solche Buhne anzulegen, wird aus Fig. 41 Wie und wenn sie zu bauen.

Tab. VII zu ersehen seyn. Wäre übrigens das Ufer mit Stein eingefaßt, so muß eine steinerne; wäre es mit Holz eingefaßt, so muß eine hölzerne verpfählte Buhne vorgeleget werden. Denn der Vertheidiger muß so alt werden können, als sein Schutzgenosse.

Anmerkung.

Was die geflochtenen Buhnen insbesondere betrifft; so haben dieselben eine große Aehnlichkeit mit dem Fig. 35, §. 48 angegebenen Strichzaune oder starken Vernätherung. Denn es werden zu beyden nicht bloße Gerten; sondern ganze zusammengedrehte Würste um die Pfähle geflochten. Nur darinnen gehen sie von einander ab, daß bey den Buhnen die Pfähle stärker bis 8 Zoll seyn können, die überdem so hoch über dem Wasser hervorragen, als dasselbe bey hohen Fluthen zu stehen pfleget. Ferner so sind Fig. 41 zween starke Zäune hinter einander angegeben worden, welche mit Faschinen von untenaus bis oben an gepackt werden. Die Zwischenhölzer c d e f, gehen durch beyde Zäune durch, und halten, wegen der aufliegenden Last von Steinen und Schutt, die Vorderzäune mit Gewalt nieder. Diese Art von Buhnen ist nicht nur im Stande den gewaltigsten Stromstrich auszuhalten, sondern sie reflectirt denselben auch leicht, ohne sonderliche Confu-

Confusion, wegen der glatten Fläche. Endlich so ist der Vorderzaun, dafern ein Eisgang ihm schädlich werden sollte, gar bald wieder hergestellt; die dazwischen aber eingepackten Faschinen verhüten alle weitere Beschädigung der innern Verzäunung. In Absicht der Unkosten dürfte wohl ein solches Werk nicht einmal so theuer zu stehen kommen, als die bisherigen untauglichen Buhnen Packwerke.

§. 73. Einige, welche durch die Erfahrung von der schlechten Dauerhaftigkeit der Packwerke überzeuget worden, pflegen auf der Stromseite große Pfähle einzurammen, und selbige mit einem Holben zu verbinden. Aber auch alsdenn stößt Strom und Eisschollen alles über den Haufen; jedoch mit dem Unterschiede, daß die Pfähle zuerst lose gemacht und weggeführet werden, ehe die Buhne zu Grunde geht: schlechter Vortheil. Etwas besser würde verfahren werden, wenn die großen Pfähle rings herum angestellet, und oberwärts über der Buhne mit Bandriegel, welche mit Schwalbenschwänzen in die Holben eingelassen würden, sich unter einander befestigten. Auf solche Art bekäme man nicht bloß ein kostbares, sondern auch ein dauerhaftiges Werk. **Verpfählung der Buhnen.**

§. 74. Bey dem Beschluß dieses Capitels will noch mit wenigen erinnern, daß man sich dieser Art von Buhnen bedienen könne, die schädlichen Inseln wegzuschaffen. Die Bedin- **Wie Inseln wegzuschaffen.**

gungen, unter welchen solches möglich, sind folgende: wenn man einen Stromstrich in seiner Gewalt hat, so muß derselbe dergestalt auf die Insel geleitet werden, daß er sie gleich hinter dem Haupte anfalle, und nach und nach bogenweise ausschleife. Im Fall der Sand feste liegt, so hacke man denselben los, damit die Insel ein steiles Ufer bekomme. Sollte aber der Strom zuletzt matt werden, kann die Buhne verlängert werden, welcher Ansatz weggerissen wird; sobald der Strom drohet seine Bahn gar zu verändern. Auch ist nicht zu vergessen, den kleinsten Arm durch ein Packwerk gar abzuschneiden, damit die Insel ein Theil des Ufers werde, und die Last des ganzen Stroms auszustehen habe Fig. 33 fi.

Das V. Capitel.

Von Stromkörben.

§. 75.

Erklärung.

Was Buhnen in großen Strömen sind, das leisten Stromkörbe in kleinen. Es ist aber ein Stromkorb ein von Weidengerten geflochtener, und an dem einen Ende zusammengezogener Cylinder, welcher mit Dornen ausgefüllet, und in einen Fluß versenkt wird, die Gewalt des Wassers zu brechen. Fig. 42 Tab. VII.

Die Größe und Proportion der Körbe.

§. 76. Die großen Körbe pflegen 4 Ellen weit, und 6 Ellen lang zu seyn; die andern richten

ten sich nach Beschaffenheit der Umstände. Denn mürbe Ufer erfodern lange; feste hingegen, kurze Körbe. Breite Stromstriche müssen mit großen, und schmale mit kleinern abgehalten werden.

§. 77. Die Art und Weise, wie sie verfertiget werden, ist von der Arbeit an Schanzkörben nur darinnen verschieden, daß die Stäbe mit den dicken Enden in die Erde gesteckt werden, die schwachen aber stehen oberwärts, und müssen so schwach seyn, daß sie sich allmählig oben zusammenziehen, und zuletzt in einen Knoten verbinden lassen. Wenn der Korb fertig ist; wird er mit Dornen oder andern Strauchwerk vollgestopfet wobey hin und wieder Stöcke quer durchgestoßen werden, damit das Strauchwerk sich nicht lüften und herausfahren kann. *Wie der Stromkorb zu verfertigen.* *Tab. VII Fig. 42.*

§. 78. Diese gleichsam tragbare Buhnen, werden daselbst hingeleget, wo entweder ein Wasserfall und Stromstrich den Grund ausbohret, oder wo ein heftiger Stromschuß gerades Weges auf das Ufer eindringt. Dabey man wohl zu erwägen hat, in was für einer Lage die Stromkörbe Dienste leisten können. Tab. VII, Fig. 43. *Wo Stromkörbe anzubringen.*

§. 79. Obgleich unter Wasserfällen eingepflöckte und eingepfählte Faschinen die besten Dienste leisten; so könnten doch auch ein oder etliche kleine Stromkörbe neben einander brauchbar seyn, wenn man den Fall über die *Gebrauch der Körbe bey Wasserfällen*

breiten Enden abschießen ließe, und die spitzen Enden nahe zusammen brächte, um die Wasserstrahlen destobesser zu zerstreuen. Es läßt sich aber darinnen nicht eher etwas festsetzen, bis man den Ort und Beschaffenheit der Umstände vor Augen hat. Genug, wenn Körbe so geleget werden, daß sie den Stoß vollkommen auffassen, zerstreuen, und nicht unterwärts oder seitwärts einbohren lassen.

Bey Stromstrichen.

§. 80. Bey Stromstrichen werden die Körbe bis über die Hälfte schräge eingegraben, und mit zween, drey oder mehreren Pfählen eingeschlagen, dazu die Löcher gleich bey der ersten Verfertigung angeleget werden. Tab. VII Fig. 43.

Erinnerung.

§. 81. Selten daß ein Stromkorb unsere Erwartung erfüllet; man kann zufrieden seyn, wenn er keinen größern Schaden anrichtet, als der Strom ohne dieses Gerüste würde zuwege gebracht haben. Dieses lehret nicht nur die Erfahrung; sondern, wenn auch nur die runde Fläche derselben in Betrachtung kömmt, welche den Strom aufhalten soll; so wird mein Urtheil gerechtfertiget werden. Strichzäune sind vielmals besser. Die Einwendung, daß in tiefen Oertern Strichzäune nicht anzubringen wären, findet gar nicht statt. Was wird es hindern können, wenn man die Flechten über dem Wasser zwischen die Pfähle einschlängelt, und nachher zu Grunde stößt, darauf die Coffres mit Steinen ausfüllet? Will man ja von jemanden

Körbe

Körbe einlegen lassen, so erwähle man solche Leute, die schon einigemal Schaden damit angerichtet haben, und daher gewitziget worden.

Das VI. Capitel.

Von der Vertiefung der Ströme.

§. 82.

Wie glücklich würde ich mich zu schätzen haben, wenn ich dem geneigten Leser eine neuerfundene Maschine vorstellig machen könnte, welche ganze große Felder aus dem Strombette herauszureißen im Stande wäre? aber, so scheint uns die Mechanik bey diesem Capitel ziemlich zu verlassen, oder doch sehr unvollkommenen Beystand zu leisten. Kein Wunder! Denn wenn ein Strom zu vertiefen ist; so sollen seine Untiefen durch Aushöhlung des Grundbettes weggeschafft werden.

Schwierigkeit dieser Arbeit.

Was für eine Vertiefung allhier gemeynet sey.

§. 83. Der bloße Anblick eines Stroms und dieser Aufgabe wäre im Stande uns von dieser Arbeit abzuschrecken, wenn nicht gleichwohl die gebieterische Nothwendigkeit uns anhielte, auf Mittel zu denken, etwas zu bewerkstelligen, an dessen Unternehmung man nicht denken muß, so lange man auf andere Art der Sache abhelfen kann. Diese Nothwendigkeit ist allemal vorhanden, so oft der Schifffahrt wegen, ein Strom höher Wasser führen soll, und man doch keine Erlaubniß hat, durch eine Einziehung der Ufer, oder Abschneidung der übrigen

Wenn dergleichen vorzunehmen nothwendig ist.

Arme des Flusses eine Aufschwellung zu veranstalten: theils, weil man nicht Herr über dergleichen Stromgegenden ist, wo solche Arbeit müßte vorgenommen werden; theils, weil bey der nächst darauf folgenden Stromenge ein gar zu großer, und nicht zu passirender Wasserfall entstehen würde. Zum zweyten wird man zu einer Vertiefung genöthiget, wenn wegen einer angelegten Maschine der Strom schneller fließen soll, es aber unmöglich fiele, die untere Stromenge zu erweitern, oder die obere zu schmälern, oder das Strombette bey der oberen Enge in etwas zu erhöhen, conf. §. 29, des theor. Th. da man denn die untere Stromenge zu vertiefen hat.

Wie ganze Flüsse zu vertiefen wären.

§. 84. Ganze Flüsse zu vertiefen, ist eine Arbeit für einen ganzen Welttheil. Daher sind die Holländer, und überhaupt die mehresten Niederländer sehr übel daran. Wenn die Oberländer durch unvorsichtige Wasserbaue einander abgestrafet, und die Ufer sich geraubet, alsdenn strafen sie auch die Niederländer damit, daß die Ströme die gemachte Beute bey ihnen niederlegen, die Canäle ausfüllen, und ihr Land desto heftiger überschwemmen. O! möchten wir den Rath des Herrn **Bolstra** annehmen, der in dem 26sten Stück Tom. I. der verhandlingen uitgegeeven door de Hollandsche Maatschappy der Wetenschappen te Haerlem, und alles, was nach §. 22 anzuhägern wäre, anbaueten; so würden wir uns nicht über garzu-

viele

viele Untiefen, und jene sich nicht über den vielen Sand zu beklagen Ursache haben. GOtt gebe, daß unsere beste Welt auch in diesem Stücke immer besser werden möge.

§. 85. Soll indessen dergleichen Arbeit vorgenommen werden; so ist zuvor zu überlegen, ob die Vertiefung des Strombettes ein wahres Mittel sey seinen Endzweck zu erreichen? §. 24 theor. Th. Ob auch zu besorgen, daß der Strom von oben her, oder seitwärts von den Ufer her, wieder so vielen Sand losreißen könne, als er bedarf unsern Canal wieder zu verschütten? §. 14 theor. Th. Ob es etwa möglich, den Strom so lange abzuschneiden, als die Arbeit währet, oder, ob man nicht durch mehrere Eröffnung eines und des andern Arms, der Schütze u. s. w. die seichte, und zu vertiefende Stelle in das Trockne bringen könne? Wenn dieses nicht ist, ob es sich der Mühe verlohne, eine so kostbare Arbeit gar unter dem Wasser vorzunehmen? Endlich wird die Beschaffenheit des Grundes das Werkzeug anzeigen, dessen man sich zu bedienen hat.

Vorläufige Berathschlagung, wenn eine Untiefe zu vertiefen.

§. 86. Bey lockeren, entweder sandigen oder morastigen Boden, könnte man zwar mit Bohren und allerhand Mahlwerken etwas ausrichten, wenn nur nicht dergleichen Arbeit und Maschinen gar zu kostbar wären, die noch dazu sich besser für stillstehende Gewässer, als Ströme schicken. Mir deucht, man könnte allhier einen vortrefflichen Gebrauch von allerhand abgenutz-

Wie man hierzu abgenutzte Schiffe brauchen könnte.

genutzten Fahrzeugen machen, welche die Eigenthümer für eine gar geringe Pacht hergeben würden. Wenn diese mit Ballast beschweret, zu solchen Zeiten, wenn der Strom noch bey Kräften, zu beyden Seiten der Fahrstraße, wie Fig. 44 ausweiset, geleget würden; so würde der Sand bald wegziehen; indem das Gewässer sich zwischen den tiefliegenden Schiffen stemmet.

Wie eingepfählte Wände dazu zu gebrauchen. Fig. 45. Tab. VII

§. 87. Dieses führet mich auf ein noch sichereres Mittel, so bey sehr großen Strömen gute Dienste leisten könnte. Schlaget in abcd, wie auch efgh Spuntpfähle ein, und stoßet Bretter dazwischen lasset solches Werk so lange stehen, bis die Gegend cd und gh tief genug geworden. Hierauf ziehet die untern Pfähle dh aus, und schlaget sie in ik ein, nehmet dieselben Bretter, und schiebet sie in die Nuten u.s.w. Mit dieser Wand kann man nach und nach ganze Sandbänke zertheilen und weiter bringen. Zumal da sie zugleich, weil sie oben weiter von einander abstehen als unten, einen Strom verursachen, wo keiner ist. Denn gemeiniglich schleicht das Wasser über solche seichte Oerter ganz sanfte weg.

Wie Sand, der fest lieget, unter dem Wasser aufzureißen.

§. 88. Wenn aber der Sand feste liegt, wird nicht undienlich seyn, zween Kähne neben einander zu befestigen, welche an ihren Hintertheilen große, breite und lange Steuerruder haben; diese kann man dergestalt zusammen stellen, daß sie den Trieb der Kähne vermehren

An-

An der Welle, welche quer über den Kähnen liegt, sind zwey Pflugscharen, nebst verschiedenen Messern, so, wie die Pflüge im Hanövrischen, auch sonst an vielen Orten gebräuchlich sind, befestiget; welche Furchen in den Sand ziehen, durch die Welle aber, wenn sie zu tief schneiden, gelichtet werden können. Auf solche Art wird der feste Boden, ohne Pferde und Menschen in Lebensgefahr zu setzen*, gar füglich können aufgebrochen werden.

Wie Strauchwerke auszureißen.

§. 89. Auf eben die Art wird allerhand Strauchwerk und Gebüsch können ausgerissen werden: da man anstatt des Pfluges einen eisernen Rechen an der Welle befestiget. Im übrigen gehöret zu der Verfertigung einer solchen Pflugmaschine, ein Mann, der ein guter Stellmacher und Ackermann zugleich ist, damit er die rechte Lage, derer in Sand und Wurzelwerke einschneidenden Eisen treffe. Wenn der Wind vortheilhaft sich darbietet, können die Kähne mit Segeln versehen werden; andere Vortheile, die sich hie und da unerwartet anbieten zu geschweigen.

Wie Steine wegzuräumen.

§. 90. Wenn lose Steine oder altes Mauerwerk im Grunde liegt; so bediene man sich entweder des §. 9, 42 vorgeschlagenen Mittels, oder des **Bessonii** Hebels, welchen **Leupold** S. 109 beschreibet, oder nehmet Zangen,

* Siehe die 23ste Kupfertafel des Leupoldischen Theatri Hydrotechnici.

Zangen, deren Abbildung eben daselbst befindlich zu Hülfe.

Wenn die Untiefe durch einen Felsen verursachet wird.

§. 91. Es ist noch übrig die Frage zu untersuchen, was alsdenn zu thun, wenn ein Felsen die Ursache einer Untiefe ist. Sollte es nicht möglich seyn, die Fahrt um denselben herum zu lenken, oder ihm sonst aus dem Wege zu gehen; so muß er unter dem Wasser gesprenget werden. Denn es ist allhier die Rede von Arbeiten, die im Wasser müssen vorgenommen werden, ohne dasselbe abzulassen. Der berühmte **Leupold** hat uns eine gar gute Anweisung dazu gegeben. Es gehören aber dazu viele Unkosten, viel Geduld, auch mancher vergeblicher Schuß; weil man nicht im Stande ist, die Lage und Stärke des Felsen unter dem Wasser nach Bedürfen zu beurtheilen. Das letzte Hülfsmittel, wozu man seine Zuflucht nehmen kann, ist eine Rollbrücke.

Das VII. Capitel.

Von der Aufschwellung.

§. 92.

Was eine Aufschwellung sey.

Jedesmal schwellet ein fließendes Wasser auf, sobald der Zufluß stärker ist, als der Abfluß. Ein Werk, welches angeleget wird, den Abfluß zu vermeiden, verursachet eine Aufschwellung, das ist eine Erhöhung des Flußwassers.

§. 93.

§. 93. Weil die Stromengen §. 28, 29 theor. Th. den Abfluß so wohl, als den Zufluß bestimmen; so werden dieselben am geschicktesten seyn, daselbst dergleichen Werke anzubringen. Hingegen würde es eine Thorheit seyn, durch Dämme, die oft nicht einmal die Stromgränzen berühren, geschweige denn, daß sie solche schmälern sollten, anderswo dergleichen zu versuchen.

Wo selbige anzulegen.

§. 94. Die Absicht, warum die Ströme aufgeschwellet werden, ist eben dieselbe, um derentwillen Ströme zuweilen vertiefet werden müssen, nämlich der Schifffahrt und gangbaren Werken zustatten zu kommen. Jedoch findet sich dabey dieser Unterschied: daß die Vertiefung der Ströme der Schifffahrt vortheilhafter ist, weil dabey keine Schluchten und Wasserfälle zu befürchten; hingegen ist die Aufschwellung um des hervorgebrachten mehreren Falles des Gewässers willen denen Mühlen und Wasserkünsten günstiger.

Die Absicht, so dabey statt findet.

§. 95. Auf eine vierfache Art kann ein Wasserkünstler diesen Endzweck erreichen: theils durch Erweiterung der obern Stromenge; theils durch Abstechung der Nebenarme; theils durch Einleitung benachbarter Gewässer; theils durch die Einschränkung der untern Stromenge.

Auf wie viel Art dieser Endzweck zu erhalten.

§. 96. Die Erweiterung der obern Stromenge wird nicht jederzeit ein Hülfsmittel seyn, einen mehreren Vorrath von Gewässern zu erhalten. Sie ist es nur alsdenn, wenn sie mit ihrer

Was bey Erweiterung der obern Stromenge zu beobachten.

ihrer engen Passage dergestalt den Strom zurückhält, daß er Nebenwege versuchen muß, und sich in Arme austheilet. Diese können genöthiget werden, ihren Vorrath uns zum Zuschuß herzugeben, wenn die obere Stromenge erweitert, und wo möglich auch vertiefet wird. Im übrigen würde eine bloße Erweiterung, ohne dabey auf die unfehlbar erfolgende Abnahme der Seitenarme zu sehen, eben so wenig zu unserm Wasservorrath etwas beytragen können, als ein erweitertes Kleid zum Fettwerden eines magern Menschen Vorschub leistet.

Was bey Abschneidung der Seitenströme in Acht zu nehmen.

§. 97. Diese Nebencanäle befinden sich oft gerade in derjenigen Gegend, welche Mangel leidet; was ist vernünftiger, als daß sie durch Währe, oder auch Krippen abgeschnitten werden: doch mit dem Vorbehalt, daß sie zuweilen bey furchtbaren Ueberschwemmungen, oder auch bey vorzunehmenden Grundbaue, wieder können eröffnet, und durch Geschütz das Wasser abgelassen werden. Auf diese Weise kann durch ein Mittel zween ganz verschiedene Endzwecke erhalten werden.

Von Einleitung fremder Gewässer.

§. 98. Bäche, kleine Flüsse, laufen zuweilen längst den Ufern größerer Ströme hin, und ergießen sich in denselben an solchen Oertern, wo ihr Wasser unsern Treib- und gangbaren Werken nicht recht zustatten kömmt. Diesen bahne man einen nähern Weg, dem geschwächten und abnehmenden Strome hülfreich zu seyn.

§. 99.

§. 99. Wenn alle diese Hülfsmittel entweder uns gänzlich verlassen, oder doch nicht zureichend sind? alsdenn und nicht eher hat man auf eine mehrere Einschränkung des Stroms bey der untern Enge zu denken. Da, wo keine Ueberschwemmungen zu befürchten, wo die Ufer hoch, aber nicht steil, oder doch sonst dauerhaft genug sind, können Buhnen oder ein Einbau von Pfählen, oder auch Mauern, eine Stromenge seitwärts dergestalt einschränken, daß der ganze übrige Canal hohes Wasser behält; es wäre denn, daß solche Einziehung der Ufer einen Wasserfall, welcher der Schiffsfahrt schädlich wäre, veranlassete. Hingegen, wo ein oder der andere Schade daraus entspringen sollte; so müssen wir unsere Zuflucht zu den Währen nehmen. Wenn die Strombahn einzuschränken.

§. 100. Die Lage des Währs ist das erste, welches bey diesem Vorhaben ausfündig zu machen ist. Da denn bey Abschneidung ganzer Stromarme dahin zu sehen, daß das Währ nicht in den Arm selbst, sondern gleich voran gesetzet werde; dergestalt, daß es als eine Continuirung des Ufers anzusehen, Fig. 46 ab: widrigen Falls ist zu besorgen, daß der Strom in die Flanquen einbrechen, und nach und nach einen neuen Arm sich zulegen werde, welches z. E. bey c d in d gewiß erfolgen würde. Auch ist zu beobachten: daß ein solches Währ nicht die Strombahn ändern, und sich in dieselbe hineinlegen, sondern vielmehr mit derselben parallel Lage des Währs. Tab. VII Fig. 46.

laufen müsse. Ein anders ist es, wenn in ef der ganze Fluß gehemmet wird, um einem Arme oder Nebengraben g Wasser zu geben, oder das Wasser in einem gar zuabschüssigen Graben zu erhalten, daß es denselben oberwärts nicht gar verlasse, welches sich bey Stadtgraben und Festungen, die mit nassen Graben versehen sind, zuträgt. Wasserkünsten und Mühlen, die an großen Flüssen angeleget worden, pfleget es insgemein bey dürrer Jahrszeit an Wasser und am Gefälle zu fehlen. Nehmet an, h sey eine solche Mühle: der kürzeste Weg dieser Mühle zustatten zu kommen, würde der seyn, wenn von i nach k ein Währ vorgezogen würde. Was würden aber die Schifffahrer dazu sagen? Wollte man die Fahrstraße nicht zu versperren, von diesem Währe ein Stück lk abschneiden: so würde gleichwohl die Mühle keinen Vortheil davon haben, das Wasser würde häufiger durch lk schießen, als daß es sich nach h wenden sollte, welches der Augenschein lehret. Vielmals ersprießlicher würde man handeln, wenn das Währ von i nach m gezogen würde. Alsdenn würde der ganze Strich Wasser mn genöthiget werden bey h sich zu erheben, und in das Räderwerk hinein zu stürzen. Der Schifffahrt kann auch kein Nachtheil daraus zuwachsen: denn das bey h schnelldurchschießende Wasser verbreitet sich wieder, bis nach o rückwärts.

Ein Beyspiel. §. 101. Weil dieses Sachen von Wichtigkeit sind, so will ich durch ein wahrhaftiges Exem-

Exempel den vorhergehenden § erläutern. Bey einer gewissen berühmten Stadt, ist eine Wasserkunst und Mühlenwerk neben einander Fig. 47 in a angeleget. In der Gegend b befindet sich ein, entweder mit Fleiß angelegtes, oder aus Ruinen einer Mauer entstandenes Währ, welches nur bey sehr niedrigem Wasser sichtbar wird. Hätte dieses zu der Aufschwellung des Wassers etwas beytragen können, so würde man nicht genöthiget worden seyn von c nach d einen Krippendamm zu ziehen. Dieses that etwas, aber nicht genug; daher ist dasselbe Währ verlängert worden nach e: gleichwohl muß Mühle und Wasserkunst oft einige Monate hindurch ruhen. Bey den Brückenpfeilern fg hingegen findet sich ein ziemlich großer Wasserfall, dergestalt, daß man genöthiget worden bey h eine Schleuse anzulegen. Wenn das Währ von d nach i wäre geleitet worden, daß i k, en Profil eben so weit geworden wäre, als der ganze Zwischenraum der beyden Brückenpfeiler; alsdenn würde die Schleuse unnöthig gewesen seyn. Denn der Wasserfall unter der Brücke würde aufgehöret haben, und der Mühle nebst der Wasserkunst würde es nie leicht an Wasser gebrechen. Wie aber bey hohem Wasser? Bey ganz hohem Wasser höret Schifffahrt und Mühlenwerk ohnedem auf im Gange zu seyn; bey mittelmäßigem Wasser aber, könnte eben durch diesen Damm, dem Schuß unter der Brücke seyn abgeholfen worden. Auch

Tab. VIII. Fig. 47.

würde sich bey einer genauen Untersuchung noch ein Ort gefunden haben, wo man dem Wasser hätte einen Abzug verschaffen können. Sed manum de Tabula, zumal da diejenigen, welche ursprünglich dieses Versehen veranstaltet, vermuthlich schon längst gestorben sind.

Höhe des Währs. §. 102. Ich will vielmehr fortschreiten, und die Höhe der Währe beleuchten. Die Höhe richtet sich jederzeit nach der Bedürfniß, die sich zwar zur Noth durch das Nivelliren bestimmen ließe; am besten aber läßt man es auf eine Observation ankommen. Schlaget daher in derjenigen Gegend, wo das Währ hingesetzt werden soll, einen Pfahl ein, bemerket an demselben die Höhe des Wassers, sobald es anfängt, da, wo es gebraucht wird, eben genugsam zu seyn: so wird der Pfahl es ausweisen, wie hoch das Währ anzulegen. Höher darf es um der Ueberschwemmung willen nicht werden, und nicht niedriger wegen des zu verhütenden Mangels.

Wie niedrige Währe zu bauen. §. 103. Die Währe werden auf sehr verschiedene Art gebauet. An einigen Orten der Saale habe wahrgenommen, daß man Währe von Pflastersteinen gemacht, wie Fig. 48 ausweiset, welche sehr breit und hoch waren, so, daß sie gewölbet zu seyn schienen. Welches bey einem festen Grund und Boden gar wohl angeht, besonders, wenn die großen Steine, die an beyden Enden zu der Widerlage dienen, tiefer als der Strom selbst zu liegen kommen. Man hat sich dergleichen Währ vor-

Tab. VIII. Fig. 48.

zustel-

zustellen, als einen aus dem Grunde hervorsteigenden breiten Rücken eines Felsen.

§. 104. Weil aber bey höhern Währen und starken Strome solches nicht angeht; so hat man auf anderweitige Mittel zu denken. Hier fallen mir zuerst ein, die von dem Herrn **Leupold** verbesserten Kämme, welche auch Dos d'Ane, Eselsrücken heißen. Fig. 49. Er hat recht, wenn er den häufigen Einsturz derselben dem aus dem Grunde hervordringenden und weggespühlten Sande Schuld giebt. Er thut wohl, daß er dieselben auf einen starken Rost zu setzen, und tief unter dem Strombette mit dem Mauerwerke anzufangen räth. Dürfte ich noch eine kleine Verbesserung hinzusetzen, so bestünde solche darinn, daß der Kamm auf der Seite des Abflusses stuffenweise dossiret würde, um den jähen Stoß des überfließenden Wassers, auf das Grundbette, zu verhüten. Auch kömmt auf den Sattel ab viel an, der billig aus einem Stücke zu verfertigen.

Wie hohe Währe anzulegen.

Tab. VIII.

§. 105. Ein recht großes, dauerhaftes, aber auch recht kostbares Wasserwähr, führet der berühmte **Leupold** aus der Freytagischen Kriegs-Baukunst auf der 159 Seite, und Tab. XLII an. Die Verfertigung desselben gehöret zu öffentlichen und königlichen Werken; diese werden großen Architecten übergeben, und diese haben gewiß **Sturme, Leupolde, Belidors, Limporghe, Meyer, Baptist Barraterron, Guilielmen,** und andere Wasser

Von sehr großen Währen.

Vitruve, gelesen. Eben daher kann das große hölzerne Wasserwähr, welches auf einem Felsen angeleget werden kann, und vom **Leupold** S. 162 beschrieben, Tab. XLII aber abgezeichnet worden, mit trocknen Fuße übergehen.

Von Krippenwerken.

§. 106. Die Krippenwerke sind noch übrig, als welche gar häufig, und wenn sie recht angeleget worden, mit großem Nutzen gebraucht werden. Eine Wasserkrippe besteht aus zwo Reihen Pfähle, welche mit Brettern ausgeschlagen, mit Riegeln verbunden, und mit Sand und Steinen angefüllet werden, um das Wasser aufzuhalten.

Fehler derselben.

§. 107. Der gewöhnlichste Fehler der Krippen ist der, daß sie aus einander getrieben werden, darum, weil sie unbedachtsam eingerichtet sind. Wenn aber die Pfähle mit Stahl verschuhet, tief eingerammet, und die Joche gut verbunden würden, so leisteten sie auch mehr Dienste.

Entwerfung eines Krippenjochs. Tab. VIII. Fig. 50.

§. 108. In der 50 Figur ist ein Krippenjoch anzutreffen. A B sind zween Pfähle, a b, c d, die Nuten, wo die Spuntbretter eingestoßen werden, e der untere Bandriegel, f der obere Bandriegel, g h die Zapfen für die Holbe. C stellet einen Bandriegel besonders vor.

Verfertigung eines Krippenwährs Tab. VIII. Fig. 51.

§. 109. Wenn die Pfähle außer dem Wasser zugeschnitten, und die Bandriegel noch nicht eingepasset sind; so schlaget Pfahl vor Pfahl ein, doch so, daß sie 3 bis 4 Fuß von einan-

einander zu stehen kommen, und ihre Schuhe wenigstens 5 Fuß tiefer, als das tiefste Strombette in dasiger Gegend ist, einsetzen. Leiden es die Umstände, den Krippenraum zu vertiefen, so ist es desto besser, wo nicht, so werden die Bohlen in die Nuten eingelassen, und so tief in den Sand gestoßen als es immer möglich; sollten auch zwey bis drey hinter einander, unter den Grund getrieben werden. Zu dem Ende müssen die Nuten in den Pfählen sehr tief eingeschnitten, und die Bohlen ganz gehebe in dieselben eingepasset werden, auch bekömmt die unterste Bohle eine Schärfe. Hierauf wird der untere Bandriegel eingelassen, der zugleich von den Bohlen eingefasset, und gegen den Pfahl eingedränget wird. Dieser Riegel kann niemals zu tief geleget werden. So fahret fort, bis das obere Band geleget worden. Setzet endlich die Holbe auf, verbindet die beyden Holben mit Querhölzern, die mit Schwalbenschwänzen eingelassen sind: wie Fig. 51 zeiget. Füllet alles zuletzt mit Steinen aus.

Anmerkungen.

1) Je stärker der Strom, desto breiter muß die Krippe seyn, desto stärker muß auch das Holz seyn. Eine Breite von 8 bis 14 Fuß, erfodert noch eine Reihe Pfähle in der Mitte.

2) Die stärksten Steine müssen im Grunde zu liegen kommen, auch alles mit groben Sande ausgefüllet werden.

3) Daß der Strom nicht oberwärts eindringen könne, so pflastert zwischen den Holben alles mit Fließensteinen aus, es mögen nun gehauene oder gebrannte seyn, genug, wenn sie das Wasser ertragen.

4) Wenn das Wasser überstürzen soll, so leget nach Fig. 52 schräge Pfähle vor, auf welche die Fluthbretter genagelt werden; unterwärts in x kann ein Fluthbette untergelegt werden.

5) Auf derjenigen Seite, welche den Eisgang auszustehen hatte, können Schalbretter vorgeschlagen werden, zur Conservation der Pfähle, so wohl als des ganzen Werkes: wenn da gleich einige alle Jahre drauf gehen; so bleibet doch das Hauptwerk im Stande.

Tab. VIII. 6) Eben so geht es gar füglich an große Schütze anzulegen Fig. 53, welche dazu dienen, zuweilen den Strom abzulassen.

Das VIII. Capitel.

Von Brückenpfeilern.

§. 110.

Was von dem Brückenbau allhier vorkomme.

Wir sind mit der Strombaukunst nach und nach von den Ufern in den Strom selbst herabgestiegen, und jetzt wagen wir den tiefsten Schritt, indem wir von Werken handeln wollen, welche mitten aus dem Strome aufzuführen sind. Es würde ein besonderes Werk

Werk erfodern, wenn ich auch nur etwas von der Brückenbaukunst sagen wollte. Ich müßte von Heng= und Sprengwerken, von Gewölbern, von dem Mechanismo der Zugbrücken, und von Pontons handeln; lauter Werke, deren Theorie aus andern Wissenschaften fließt. Hingegen die Anlegung, der zum Brückenbau benöthigten Pfeiler, gehöret billig zu der Strombaukunst.

§. 111. Ehe die Brücke und deren Pfeiler angeleget wird, muß ein bequemer Ort dazu ausgesucht werden. Stromengen, Stromtiefen, Wasserfälle, oder doch denenselben ähnliche Schüsse, sind gar nicht diejenigen Oerter, welche zum Brückenbau bequeme dürfen genennet werden: es wäre denn, daß der Strom daselbst so schmal wäre, daß ein einziger Bogen, oder ein einziges Hengel und Sprengwerk denselben überschreiten könnte. Gesetzt auch, daß man daselbst einen Pfeiler weniger nöthig hätte, so würde doch der Grundbau der übrigen weit mehreren Mühseligkeiten und Unkosten unterworfen seyn, als wenn man an einem bequemeren Orte noch einmal so viel Pfeiler zu errichten hätte. Ferner wird billig in Betrachtung gezogen, ob das Ufer zu beyden Seiten hoch genug sey, oder doch wenigstens dergestalt erhöhet werden könne, daß bey dem höchsten Anlaufe des Gewässers, die Auffahrt und Abfahrt trocken bleibe. Zuletzt hat man auf den Grund zu sehen; wie tief man mit einem Pfahle hinein-

Wo Brückenpfeiler anzulegen.

dringen könne, ob der Pfahl, wenn er eingeschlagen, fest stehe oder locker werde: ob man nicht vor der Anhöhe einer Untiefe, oder doch wenigstens auf der Untiefe selbst die Pfeiler einsetzen könne, damit sie an dem Grundbette einen guten Rückenhalt haben, welcher ermangeln würde, wenn die Pfeiler an der abhängigen Seite der Untiefe zu sitzen kämen.

Wohin die Pfeiler zu stellen.

§. 112. Wenn nun der möglichst bequemste Ort ausfündig gemacht worden: so wird ein erfahrner Architect aus der Beschaffenheit des Stroms, der Passage, und den Baumaterialien, deren man daselbst am leichtesten habhaft werden kann, die möglichst dauerhaftigste Brücke, welche zugleich die möglichst wohlfeilste ist, entwerfen können. Denn wer wollte wohl eine Brücke, die beständig zu repariren ist, wenn sie auch Anfangs nur einen Louis d'or kosten sollte, eine wohlfeile nennen. Die Breite des Stroms und das Profil des Grundbettes, entdecken ihn, wie viel Pfeiler anzulegen sind, und wo ein jeder zu stehen komme, damit nicht heftige Stromstriche durch entgegengesetzte Pfeiler gespalten, und zum Ruin der Brücke gegen die Nebenpfeiler geleitet werden. Man rechnet insgemein 30 Fuß für den Zwischenraum zweener Pfeiler. Weil man aber Sprengwerke auf 60 Fuß, ja noch drüber hat, so können sie auch noch weiter aus einander gesetzet werden.

§. 113.

§. 113. Alle diese Pfeiler müssen dergestalt gestellet werden, daß ihre Flanquen mit der Direction der Strombahn parallel liegen, Fig. 54 AB. Es wird aber die Directionslinie am leichtesten a posteriori gefunden, wenn an die Oerter, wo die Pfeiler zu setzen sind, Stangen mit Stricken an Pfähle befestiget, dem Strom überlassen werden; diese werden den jedesmaligen Strich deutlich genug anzeigen. Wie die Pfeiler zu stellen. Tab. IX.

§. 114. Von rechtswegen soll eine jede Brücke so breit seyn, daß zween Lastwagen neben einander ausweichen, und zugleich ein Mann mit einer Schubkarre nebenher fahren könnte. Denn wenn diese drey einander entgegen kommen, können sie nicht wohl ohne Verdruß und Gefahr zurück schieben. Und hierdurch wird die Breite der Brücke, und zugleich die Länge der Pfeiler bestimmet. Die Breite der Brücke.

§. 115. Weil ein breiter Pfeiler mehr von dem Strome auszustehen hat, als ein schmaler: so giebt es ein falsches Ansehen der Dauerhaftigkeit, wenn eine Brücke auf sehr breiten Pfeilern ruhet. Billig sollte daher ein Pfeiler nicht breiter seyn, als es die höchste Noth erfodert, welche sich durch die Höhe der Brücke und Stärke der Gewölber bestimmen läßt, hier aber nicht kann abgehandelt werden. Jedoch sind hievon die Widerlagen an den Ufern auszumachen, als welche nie zu stark seyn können.* Pfeiler dürfen nicht zu breit seyn.

§. 116.

* Die Alten proportionirten die Dicke der Pfeiler zu ihrer Weite, wie 1 zu 2. Die neueren wie 1:4 auch 1:5.

Figur der Pfeiler.

§. 116. Den völligen Grundriß zu einem Pfeiler zu machen, fehlet nur noch die Untersuchung der Figur derjenigen Fläche, welche den Strom bequem spaltet. Die keilförmige ist außer Streit die geschickteste. Niemand aber glaube, daß der Pfeiler nunmehr weniger vom Strome zu ertragen habe. Die Physik berichtet uns ganz eines andern; ja wenn die Flächen des Keils nicht recht angeleget sind, so, daß sie das Wasser gegen die Wand des benachbarten Pfeilers hinweisen; alsdenn wäre es besser, gar solche Fronten nicht anzulegen. Im übrigen dienen diese Vorspitzen auch zu kleinen Eisbrechern. Hinter den Pfeilern sind abermals solche keilförmige Spitzen nöthig, woselbst sie nicht nur gute Contreforts abgeben, sondern auch einen sonst daselbst entstehenden Wirbel, welcher den Grund allmählig ausboret, verhüten.

Wie ein Brückenpfeiler in Grund zu legen.

§. 117. Einen Brückenpfeiler zu zeichnen:

1) Entwerfet nach §. 112 die Anzahl und Distanz der Pfeiler, z. E. Fig. 54 a b c.

2) Nach §. 113 die Directionslinien a d, b e, c f.

3) Nach §. 114 traget die Länge der Pfeiler ab, in d e f, z. E. 24 Fuß.

4) Nach §. 115 die halbe Dicke aus a b c, zu beyden Seiten, und ziehet mit der Directionslinie Parallelen.

5) Nach §. 117 ziehet von g nach h, von i nach k und so weiter: so werden sich

die

die Fronten vorwärts, und die Contreforts hinterwärts abscheiteln lassen. Eben dieses ist auch bey dem Grundrisse zu der Brücke B zu sehen, welche wegen gewisser Ursachen schräge über den Strom angeleget werden muß.

Anlage des Rosts.

§. 118. Sobald der Brückenpfeiler entworfen Fig. 55 abgcdehf, hat man auf einen dauerhaftigen Rost zu denken, welcher den Pfeiler tragen soll. Dieser muß nothwendig in der Mitte und an den Ecken stark aufliegen. Ziehet daher die Linien ad, fb, hg, ec. Sollte der Pfeiler lang und schmal seyn, können außer hg in gleicher Entfernung noch zwo Mittellinien gezogen werden. Die übrige Austheilung der Fächer kömmt darauf an, daß man sich nach den Werkstücken und deren Länge umsieht; als welche mit beyden Enden jedesmal auf den Schwellen aufliegen müssen. Allemal wo die Linien einander durchschneiden, oder die Peripherie berühren, muß ein starker Pfahl hingesetzet werden; und diejenigen, welche mit einem Stern bezeichnet worden, müssen so stark seyn, als man sie bekommen kann, weil die ganze Last auf ihnen ruhet.

Wie die Pfähle einzuschlagen.

§. 119. Sollte der Strom durch Eröffnung der Währe und Schleusen können abgelassen werden, so gewinnet man sehr viel; wo aber nicht, muß man diejenige Zeit erwarten, da das Wasser sich von selbst erniedriget. Da auch die Erfahrung lehret, daß die Seitenpfähle

pfähle losgehen, wenn in einer kurzen Entfernung in der Mitte ein anderweitiger Pfahl eingeschlagen wird; so wird es gut gethan seyn, wenn zuförderst die beyden Mittelreihen, und nachmals die übrigen Pfähle eingestoßen werden.

Anmerkung.

Die Länge der Pfähle richtet sich nach der Höhe des Wassers und Tiefe des durchdringlichen Bodens, welche bald zu erforschen ist.

Pfeiler-krippe. §. 120. Rings um diese Pfähle werden noch andere eingeschlagen mit starken Nuten um Spuntbretter hinein zu stoßen. Wenn dieses alles nach Wunsch abgegangen, so hat man einen beglückten Anfang seiner Arbeit gemacht.

Anmerkungen.

1) Viele erbauen um solchen Pfeiler herum ein groß mächtiges Krippenwerk. Von mehrern Unkosten will ich gar nicht sagen; dieses aber kann ich nicht verschweigen, daß der Pfeiler vielen Schaden von einem solchen Verfahren zu gewärtigen hat. Denn bleibt es stehen, so erreget es einen Wasserfall; wird es wieder weggerissen, so hat sich ganz gewiß der Grund auch losgerissen, und wird stromab getrieben. Hingegen diese Einfassung ist nicht so kostbar, kann stehen bleiben, und dienet dem Pfeiler rings herum zu einem

nem großen Schutz. Man nennet sie eine einfache Krippe.

2) Die zwischen die Pfähle einzutreibenden Bohlen, sind vielmals brauchbarer, als Spuntpfähle; sie müssen aber längelang eingeschlagen werden, und nicht über 1½ Fuß breit seyn. Denn sie lassen sich in den Fugen nicht nur leicht verstopfen, und schicken sich wegen ihrer Beugsamkeit besser hinein; sondern das ganze Werk steht auch auf bessern Füßen, da oft ein einziger falschtreibender Spuntpfahl eine ganze Reihe locker macht und ausbeuget.

3) Wenn die Nuten in den Pfählen, und die Bretter vorher stark mit Kühmist eingeschmieret werden; so verstopfen sich die Ritzen besser als mit Teer. Experto crede &c.

§. 121. Das mislichste und schwerste Stück bey dieser Arbeit, ist die Einlage des Rosts. Es kömmt aber dabey lediglich auf ein gutes Verhalten und Einrichtung der Arbeit an, welches darinn besteht: Einlage des Rosts.

1) Laßt den ganzen Kasten, durch genugsam dazu bestellte Leute in Eil ausschöpfen, nachdem der Rahm eingesetzt worden, das Einbeugen der Pfähle zu verhüten.

2) Unter dem Schöpfen verstopfet seitwärts die Fugen zwischen den Pfählen mit Moos, Hanf, Werk und dergleichen. Das Hanfwerk, welches aus alten vom

Teer durchdrungenen Tauen verfertiget wird, ist das beste.

3) Wenn bey diesem ersten Versuche alle Ritzen an den Wänden verstopfet worden, diese auch sich nicht hie oder da eingebogen; so hat man schon viel gewonnen. Denen Sandquellen, die sich hie oder da aus dem Grunde gehoben, muß dadurch begegnet werden, daß die Bohlen noch tiefer eingeschlagen werden: welches bey der ganzen übrigen Arbeit zu observiren ist.

4) Ist der obere Quellsand weggeschöpfet worden, so sticht man auch den übrigen so weit weg, bis man, so es anders möglich ist, auf einen recht festen Grund, oder doch wenigstens einige Schuh tief unter das Strombette gelanget ist. Darauf werden alle Pfähle, die den Rost tragen sollen, nahe an dem Boden abgeschnitten, der Rost, welcher schon vorher fertig war, hineingelassen, und zusammengeleget. Fig. 55.

Tab. IX. Fig. 55.

5) Die abgeschnittenen Stücke können, wenn sie lang genug sind, wieder zu Winkelpfählen gebraucht werden, und das übrige von Quartieren wird ausgefüllt.

6) Nun erst ist es Zeit die Steine herabzubringen, und den Pfeiler aufzuführen, dabey die Fig. 49 Tab. VIII angedeutete Zusammenfügung dem Pfeiler eine stärkere Hältniß

niß wider die Verschiebung geben würde, als alle Klammern und Wasserkütt.

7) Wenn der Pfeiler über dem Wasser hervorraget, kann die Einfassung erstlich etwas abgenommen, hernachmals mit einem Schling eingefasset werden.

Anmerkung.

Ein breiter Fuß wird bey einem Pfeiler, welcher auf einem Roste zu stehen kömmt, nichts zu einer mehreren Hältniß beytragen; besser ist es, wenn derselbe, aller Orten, das um ihn herum gemachte Gehäge ausfüllet.

§. 122. Wenn der Grund felsigt ist, aber sich noch bohren läßt; so versuchet, ob er sich auch abebnen lasse. Erfolget solches nach Wunsch; so wird ein festeingekamter starker Rost, mit Steinen beschweret, in das Wasser herabgesenket; durch die in dem Rahm befindlichen Löcher wird in den Felsen gebohret; darauf schlaget eiserne Stifte, die **Fürtenbach** in seinem Mannhaften Kunstspiegel, 2 Zoll dick angiebt, in die gebohrten Löcher, und setzet einen Rost auf den andern, bis der Pfeiler fertig ist. Wie ein Rost auf Felsen zu gründen.

§. 123. Eben so geht es an, einen steinernen Pfeiler in einen starken Kasten zu packen, bis derselbe zu Grunde geht; darauf könnte durch die dazu eingehauenen Löcher in den Felsen gebohret, große viereckichte, vorn aber zugespitzte Eisen eingeschlagen, und auf solche Art der Pfeiler aufgeheftet werden. Dem Wie ein Pfeilerkasten einzulegen.

ersten Anblick nach, sehen dergleichen Anschläge kurzweilig aus; wer sie aber recht überleget, wird finden, daß ein solcher Pfeiler wirklich ganz feste stehe. Es könnte auch die Sache so eingerichtet werden, daß man zuweilen eine Stange nach der andern herauszöge, um nachzusehen, ob die Stifte noch feste hielten, oder, ob man, wegen des Eisenrostes, neue einzustechen habe.

Das IX. Capitel.

Von Eisbrechern.

§. 124.

Die Gefährlichkeit des Eisganges.

Der Eisgang ist nicht nur den Wasserrädern und Fahrzeugen schädlich, sondern es gerathen auch die stärksten Brückenpfeiler in Gefahr, von demselben zerstoßen, verrückt, und endlich über den Haufen geworfen zu werden. Die Noth, die große Lehrmeisterinn aller Künste, hat uns Gelegenheit gegeben, auf Mittel bedacht zu seyn, einem gleichsam sturmlaufenden Eisgang zu begegnen.

Wie Räderwerk zu verwahren. Tab. IX.

§. 125. Zwar, was das Räderwerk betrifft, so wissen die Müller dasselbe durch schräge vorgeschlagene Pfähle zu schützen, Fig. 56. Und wenn dergleichen Gegenschutz, welchen die Pfähle an den über das Wasser gebaueten Stegen haben, nicht vorhanden, oder der Fluß zu Zeiten sehr hoch anlaufen sollte, so suchet man das Eis durch ein Fig. 57 angezeigtes Gerüste zurück zu weisen.

Tab. IX. Fig. 57.

§. 126

§. 126. Bey den eigentlich sogenannten Eisbrechern aber ist mehr zu bedenken. Die Absicht, warum sie angeleget werden, ist keine andere, als die großen Eisschollen sollen auflaufen, und darauf durch ihre eigene Lasten zerbrechen. Eine Sache, welche weder durch die im Leupoldischen Theatro Pontificiali Tab. IV abgerissenen, noch auch durch diejenigen, so ich hin und wieder gesehen, und zu der Zeit, wenn sie im Kampf mit dem Eisgange begriffen gewesen, beobachtet, zu erwarten steht. Die Absicht, warum Eisbrecher angeleget werden.

§. 127. Denn soll eine Eisscholle aufrennen, so wird der Eisbrecher dieselbe, da, wo ihr Mittelpunct der Schwere c von der Directionslinie b a durchschnitten wird, oder wenigstens nicht weit davon, auffangen müssen. Dieses geschieht unter hunderten nicht einmal, wenn der Rücken des Eisbrechers aus einem einzigen, wohl noch dazu abgeschärften Holze besteht, wie Fig. 59, welcher überdem den Fehler hat, daß er sehr viel vom Strome ausstehen muß, indem er wie ein Dach abläuft, und bey y breit von einander steht. Dieses haben diejenigen wohl eingesehen, welche die Eisbrecher mit einem breiten Rücken versorget, und dem Wasser zwischen den Pfählen freyen Lauf gelassen, Fig. 60. Tab. IX. Was zu Erreichung dieser Absicht erfodert werde. Fig. 58. Tab. IX. Fehler derer Dacheisbrecher.

§. 128. Einigemal habe auch diese in schweren Eisgängen zu beobachten Gelegenheit gehabt. Allein, aller krachenden Stöße, die sie von dem Eise bekommen, ohnerachtet, ließen sie Fehler derer schmalen und steilen.

nicht eine einzige Scholle gehörig aufrennen; daher denn auch damals nicht nur ein Eisbrecher, sondern auch ein Theil der Brücke weggerissen wurde. Wie könnte es auch anders seyn? Die Eisbrecher sind noch viel zu steil, als daß sie die rechte Geschicklichkeit besitzen sollten, einer eindringenden Scholle einen Colletstoß zu versetzen; meistentheils pariren sie seitwärts aus, nicht ohne ihre Selbstverletzung. Wir wollen setzen eine Scholle, oder wenigstens der Theil derselben, welcher aus dem Wasser gehoben werden muß, ehe sie bricht sey 1000 ℔ schwer; die Kraft, mit welcher die ganze Scholle fortschießt, sey 200 ℔, welches schon viel ist, weil bloß die Geschwindigkeit der Bewegung dieses Körpers in Anschlag kömmt; hingegen die Schwere, als welche er im Wasser verlieret, nicht wirken kann. Offenbar ist es, wenn eine Kraft von 200 ℔ eine Last von 1000 ℔ zu einer schiefliegenden Fläche mit der basi parallel heraufschieben soll, so muß die Cathete
Fig. 58. Tab. IX. de der Fläche zu der Grundlinie ae sich verhalten, wie 1 zu 5. Wollte man ja annehmen, wie 1 zu 4, so wäre es alles mögliche, was man zugeben könnte. Denn nach dieser Proportion müßte ein Eisfeld, das 20 Fuß lang und breit, einen Fuß aber dick wäre, mithin 24000 ℔, der Cubic Fuß Eis à 60 ℔ gerechnet, in der Schwere betrüge, mit einer Kraft von 6000 ℔ ankommen; soll es sich anders von selbst in die Höhe richten, und auf den Eisbrecher auflaufen, der wie 1 zu 4 proportionirt ist.

§. 129.

§. 129. Vielleicht ist durch den Fig. 61 ertheilten Entwurf eines Eisbrechers mit einem gegen den Strom zu breit auslaufenden Rücken, und nach §. 128 eingerichteten Elevation diesem Fehler abgeholfen worden. Ein Liebhaber von Versuchen könnte einen solchen angeben, der mit dem Hintertheile schwämme, mit dem obern Theile aber dergestalt eingelassen würde, daß er sich auf und nieder bewegen könnte, so, daß bey hohem und niedrigem Wasser, er sich gleichsam selbst in eine Stellung versetzte, in welcher er die Attaque vortheilhaft erwarten könnte. Auch würde der Stoß einer Scholle, schon über die Hälfte verlohren gehen und geschwächet werden, wenn sie zugleich anrennen, und den Eisbrecher unterwärts in das Wasser tiefer eintauchen müßte. Ja es würde die Scholle sich gar leicht aufrichten, und von der Gewalt des Stroms, welche sie zu beyden Seiten auszustehen hat, ohne aufzurennen, zerbrochen werden.

Vorschlag zu einer andern Gattung Eisbrecher.

Das X. Capitel.

Von Schiffmühlen Ständen.

§. 130.

Von Mühlen und Wasserkünsten zu handeln, würde eine vorsetzliche Ueberschreitung derjenigen Gränzen seyn, welche einer jedweden, und also auch dieser Wissenschaft vorgeschrieben sind. Eben daher sind auch andere sonst ganz nutz-

Warum in der Strombaukunst davon zu handeln.

nutzbare, auch einigermaßen auf die Strombaukunst sich beziehende Materien von gegenwärtiger Bearbeitung ausgeschlossen worden. Zumal, da Werke von dieser Art genugsam vorhanden.* Da aber eine an unrechten Ort hingestellte Schiffmühle, nicht nur großen Schaden leiden, sondern auch großen Schaden thun kann; so ist mit Recht von der Strombaukunst zu verlangen, daß sie für diese unvergleichlich brauchbare Maschinen bequeme Stellen anweise.

Welche Oerter zu vermeiden.

§. 131. Sollen Schiffmühlen denen Ufern nicht nachtheilig werden; so wird es nöthig seyn, solche, so viel als möglich, von dem Ufer zu entfernen, und ihnen Plätze anzuweisen, wo entweder ein fester Grundboden anzutreffen, oder das Wegmahlen des Sandes benachbarten Stromwerken nicht schädlich ist.

Welche zu erwählen.

§. 132. Nachdem wir die verbotenen Oerter denen Schiffmüllern gezeiget; so verlangen sie mit Recht nicht nur erlaubte, sondern auch zu ihrem Vornehmen behülfliche Stromstellen zu wissen. Diese treffen wir nicht nur in denen Strömengen selbst, sondern auch nahe hinter

* Das große holländische Mühlenbuch, und die nunmehr auch in das Deutsche übersetzten Werke des Belidors von den Wasserkünsten, werden es sehr schwer machen, viel Neues mehr in diesen Wissenschaften zu erfinden. Es müßte denn von keinem sonderlichen Nutzen seyn.

hinter denselben an, immaßen daselbst jederzeit ein starker Trieb des Wassers zu verspüren ist.

§. 133. Auch liegen Schiffmühlen bey Buhnen sehr vortheilhaft; diese schicken ihnen den Strom zu, und im Winter können sie sich hinter die Buhnen setzen, daselbst sie alsdenn eine gute Vormauer gegen den bevorstehenden Eisgang finden. Welches der beste Platz für Schiffmühlen.

§. 134. Zu verschiedenenmalen habe befunden, daß einige Schiffmüller bey niedrigem Wasser den Vorschlag des Herrn **Gautier** ausgeübet, wiewohl ihnen selbst unwissend, und das Wasser, durch neben einander eingepfählte enge Weidenhorden dergestalt aufgetrieben, daß sie lange Zeit nachher noch mahlen konnten, wenn gleich die übrigen Mühlen schon stille standen. Dieser Vorschlag ist besser, als wenn man ihnen erlaubet, kleine Währe anzulegen, auf welchen zuweilen Fahrzeuge nachmals stranden, oder sonst zu Schaden kommen. Denn die Horden können wieder weggenommen werden. Wie bey niedrigem Wasser denen Mühlen Strom zu verschaffen.

§. 135. Bey etwas tiefen oder langsam fließenden Wassern würde es meines Erachtens gute Wirkungen thun, und wohl bessere, als wenn das Wasser von den Seiten her gesteigert wird, wenn eine schiefliegende Fläche nach Fig. 62 unter dem Wasser eingesenket würde, woran der Strom gleichsam in die Höhe zu laufen, und nachmals in das Rad zu stürzen genöthiget wird. Denn ich habe verschiedenemal Wie tiefe Wasser lebhafter zu machen. Tab. X. Fig. 62.

mal entdecket, daß ein auf dem Grunde sich befindender Anstoß, das Wasser oberwärts dergestalt in die Höhe geworfen, daß auch große Eisschollen, wenn sie diese Stelle passiret, zerbrochen, und aus einander getrieben worden. Ein der Sache weiter nachdenkender Kopf, könnte gar leicht eine solche Fläche dergestalt anlegen, daß der Strom abgehalten würde, unter der Schiffmühle den Grund auszugraben, und den Ufern schädlich zu werden; wenn nämlich die Fläche unter das wahre Strombette reichet. §. 22 des theor. Theils.

Das XI. Capitel.

Von den Fähren.

§. 136.

Warum von Schifflagern nicht gehandelt worden.

Anfangs hatte mir vorgenommen allhier von Schifflagern, von Waarenablagern und dergleichen zu handeln; nachdem ich aber die Sache recht besah, so fand, daß dieses eine Abhandlung seyn würde, welche kaum mit einem Finger die Strombaukunst berührete. Ja, wenn ich auch diese große Ausschweifung in die Schifffahrt, in die Mechanik, in die Verschiedenheit der Waaren, welche abgeladen werden sollen, begienge; so würde ich doch noch wenig gesaget haben: sintemal jedwede Niederlage, jedwede Gattung von Schiffen, jedweder Strom, jedwedes Ufer 2c. diese Scene verändert. Was zu Hamburg angeht, läßt sich nicht

nicht zu Münden an der Werre und Fulda veranstalten. Ich will lieber gar nichts, als etwas unvollständiges zu Markte bringen.

§. 137. Die Fähren hingegen können eine mehrere Ansprache auf die Strombaukunst machen. Dieselben sind Fahrzeuge, auf welchen man große Lasten mit Wagen und Pferden, quer über einen Strom führet. Ihr Bau gehöret in die Schiffbaukunst; der Ort aber, wo sie ihre Dienste leisten sollen, imgleichen die Art des Transports, kann allhier untersucht werden. Wenn eine Heerstrase, oder andere starke Passage durch einen Strom abgeschnitten wird; so muß daselbst eine Fähre angelegt werden. Hierzu wird eine Stelle ausgesuchet, wo der Strom nicht allzubreit, nicht zu schnell, nicht zu seichte ist. Hohe Ufer hat man in sofern zu vermeiden, wenn es nicht möglich ist, eine bequeme Zu- und Abfahrt daselbst anzulegen. Denn es nicht auszusagen ist, was für Gefahr es bringe, wenn bey schlüpfrigem Wege ein großer Lastwagen, bergab sich in dergleichen Fahrzeug gleichsam hineinstürzen soll. Eben so geht es bey der Abfahrt her. Denn sollen die wenigen Pferde, welche vor dem Wagen haben stehen bleiben können, die ganze Last bergan ziehen. Bekommen diese zuviel Peitschenhiebe; so werden sie toll, schlagen und beißen um sich herum, und verwickeln das Geschirr; alles geräth in Unordnung und Lebensgefahr. Diesem könnte vorgebeuget werden, wenn Ein- und

Warum von Fähren gehandelt werde. Was sie sind.

Wo sie anzulegen.

Abfahrt kaum merklich sich gegen den Strom zu senkten, auch ein Geländer hätten.

Beschaffenheit der Fährbrücken.

§. 138. Die Fährbrücken sollten billig auch ein Geländer haben, und so eingerichtet werden, daß man sie bey hohem Wasser erhöhen, und bey seichtem erniedrigen könnte. Zu beyden Seiten könnten anstatt der Ketten, welche die Fähre oftmals schwanken lassen, zween Bäume angebracht werden, welche wie Riegel hervorgeschoben, oder wie Anwürfe übergehaket würden, dergestalt, daß die Fähre weder rückaus gehen, noch sich seitwärts lenken könnte.

Verschiedene Art der Ueberfahrt.

Mit Rudern.

An einem Fährseile.

§. 139. Mit der Ueberfahrt wird es an verschiedenen Orten verschiedentlich gehalten. Bey Alsleben an der Saale werden gewisse Fährleute gehalten, welche dieses Fahrzeug herüber rudern müssen. Dieses kömmt mir bey starken Winden gar zu gefährlich vor. An andern Orten, zum Exempel bey Giebchenstein, wird ein starkes Tau über den Strom gespannet, an welchem die Fähre sich gar leichte hin und wieder bewegen läßt. Dieses Tau wird in das Wasser gesenkt, wenn Schiffe durchgelassen werden, und wieder aufgezogen, wenn die Fähre gangbar seyn soll. Diese Anstalt ist vorzüglich besser. Wie aber? wenn das Seil, welches in Wind und Wetter liegt und mürbe wird, auf der Fahrt risse, und es befände sich alsdenn nur der eine Fährmann am Bord. Die Fuhrleute haben genug mit Haltung der Pferde

zu thun; daher ist es nöthig, daß auf solchen Fähren auch Anstalten vorhanden sind, die man in dergleichen Nothfall vorkehren könnte.

§. 140. Einige Fähren werden mit Pferden gezogen, dieses ist noch kostbarer als die vorige Art. Da muß nicht nur ein eben so groß mächtiges Fährseil über den Strom gespannet werden, sondern es gehören auch noch Zugseile dazu, und Pferde, die beynahe das ganze Jahr hindurch bereitstehen müssen, und auch an denen Tagen fressen, in welchen nichts zu verdienen ist. Mit Pferden.

§. 141. Soll ich meine Meynung sagen, welche unter vorbemeldeten Arten der Ueberfahrt die beste sey; so werde ich antworten müssen: keine. Vielmehr wird die ganze Absicht dieses Fahrwerks erreichet: wenn nach Fig. 63 dasselbe an einer Kette, die wenigstens die Breite des Stroms zu der Länge hat, vor Anker geleget wird in A wo die Mitte des Stroms ist. Die in dem Ringe B laufenden Ketten, sind an zween Haspeln auf der Fähre befestiget, damit sie können verkürzet oder verlängert werden, um die Fähre in eine solche Lage gegen die Direction des Flusses zu setzen, daß der Strom selbst sie herüber treibet. Ob der Regierer der Fähre gleich nicht weis, daß der Winkel $x = 35$ Grad ihn am geschwindesten hinüber führen wird; so kann er doch gar bald solches aus Versuchen lernen. Ein besonderes Steuerruder, wie **Gautier** meynet, Eine bessere Art überzusetzen.

hat

hat diese Fähre gar nicht nöthig; sie selbst ist ihr selbst eigenes Ruder. Ferner, so ist gar nicht abzusehen, wie eine Fähre, zumal bey Winden, ihre vortheilhafte Lage behalten könne, wenn sie nur an einem Kettenarme hanget, wie er angiebt.

Anmerkung.

1) Auf solche Art wird durch die Fähre niemals der Schifffahrt ein aufhaltendes Hinderniß in den Weg gelegt.

2) Je länger die Ankerkette ist, desto besser ist es. Sollte sie aber gar zu lang, kostbar und schwer werden; so können lange Stangen im Durchmesser a 4 = 6 Zoll mit eisernen Gelenken an einander befestiget werden, welche oben schwimmen, und oftmals können besichtiget werden, ob etwas drohe schadhaft zu werden; welches bey einer auf den Grund sich senkenden Ankerkette nicht wohl angeht.

Das XII. Capitel.

Von Deichen und Dämmen.

§. 142.

Erklärung.

Nunmehr sind wir mit unserer Stromarbeit nach und nach aus dem Wasser herausgestiegen, und fangen an, diejenigen Werke zu beleuchten, welche auf dem Lande angelegt werden. Die Dämme, welche die Niederländer Dyke oder Deiche nennen, sind es, wel=

welche uns zuerst in die Augen fallen, und diese sind von Erde aufgeführte Wälle, Ueberschwemmungen zu verhüten.

Anmerkungen.

1) Die Deiche bestehen nach dieser Erklärung aus Erde, und diese ist es auch, welche bey diesem Vorhaben, allen andern Baumaterien vorzuziehen. Mauern sind viel zu schwer, als daß sie nicht einsinken, hie und da bersten, und durch die alles erschütternde Wellen, mürbe gemacht werden sollten; und wenn sie ja so angeleget würden, daß Sturm und Wellen für sie ausweichen müßten, so sind sie alsdenn viel zu kostbar. Eben dieses gilt auch von Holzwerken, welche, so lange sie weniger kosten, als ein Deich, lange noch nicht dasjenige leisten, was sie leisten sollten, und sobald sie ihrem Endzweck gemäß aufgeführet werden, unerschwingliche Unkosten verursachen, und noch dazu der Verwesung unterworfen sind.

2) Ueberschwemmungen können durch Deiche abgehalten werden, nicht aber unterirdische Durchbrüche aus dem Erdboden, welche sich eräugen, so oft die Fluthen gar zu lange anhalten, und den Grundboden durchdringen.

§. 143. Wir können bey dem Deichbau keinen gewissen Schritt thun, bevor wir die Kräfte, sowohl stillstehender oder todter, als auch Bestimmung der Kraft, womit

stillstehendes Gewässer gegen die Seite drücket.

auch der lebendigen Gewässer, untersucht haben. Das Gesetz, wornach sich stillstehendes Wasser, in Absicht des Seitendrucks richtet, ist folgendes: Der Seitendruck des Wassers ist gleich dem Gewichte eines Wasserkörpers, welcher zu der Grundfläche den halben Quadratinhalt der Höhe des Wassers, und zu der Höhe die Länge oder Grundlinie der gedruckten Seite hat.

Erweis.

Stellet euch vor, ein Cubisches Gefäß voll Wasser Tab X Fig. 64, so ist offenbar, daß alle Puncte in den Seitenflächen gedruckt werden, mit einer Kraft, die gleich ist der Höhe des Wassers; und je tiefer ein Punct unter dem Wasser ist, desto stärker wird er gedruckt von der Schwere desselben.

Es werden demnach alle Puncte in der Linie c d gedruckt, mit einer Kraft, die gleich ist a d der Höhe; wir wollen solches bemerken mit der Linie $df = ad$. Alle Puncte in der Linie g h werden gedruckt, mit der Kraft $hi = ha$. Alle Puncte in der Linie k l mit der Kraft $lm = la$.

Eben dieses kann von allen übrigen Zwischenlinien gesagt werden. Daraus entsteht der Triangel a d f welcher die Hälfte ist von dem Quadrate der Höhe a n d f. Welches eins war.

Ferner. Es finden so viel solche halbe Quadrate der Höhe statt, als Puncte in

der

der Linie cd sind. Wenn nun adf das halbe Quadrat der Höhe multipliciret wird mit cd der Grundlinie, so wird dadurch der ganze Seitendruck des Wassers bestimmt. Welches zu erweisen war.

Folgerungen.

1) Weil einerley Factores einerley Facta geben, so kann dieser Lehrsatz noch auf eine zwiefache Art gegeben werden. Nämlich: der Seitendruck ist gleich dem Quadratinhalte der Seite multipliciret mit der halben Höhe, oder auch, er ist gleich dem halben Quadratinhalte der Seite, multipliciret mit der ganzen Höhe. Z. E. ad=10′ und cd=14′, der Pariser Cubicfuß Wasser wiege 70 ℔.

Erster Ausdruck.	Zweyter.	Dritter.
ad=10	ad=10	ad=10
10	cd=14	cd=14
100	140	140
$\frac{1}{2}$) 50	$\frac{1}{2}$ ad=5	$\frac{1}{2}$) 70
cd=14	700C′	ad=10
700 C′		700 C′

1 Fuß wiegt 70 ℔, folglich 700=49000 ℔ Größe des Seitendruckes.

2) Folglich giebt ein Cubicfuß=70 ℔ die Hälfte seiner Schwere = 35 ℔ Seitendruck.

3) Der

3) Der Seitendruck wird nicht geändert, wenn gleich die Flächen keine senkrechte Lage oder auch keine ebene Fläche haben. Denn sonst müßte daraus folgen, daß die Oberfläche des Wassers, sich richtete nach dem Boden und Seiten des Gefäßes. Folglich hat zwar Fig. 65 Tab. X eine Dammfläche, a b, welche so schief liegt, daß sie noch einmal so groß wird als a c, eben so viel, als a c von dem Seitendrucke zu ertragen, nicht aber die gleich großen Stücke. Z. E. auf einen Quadratfuß in a c wirket noch einmal so viel Seitendruck als auf demselben in a b. Wenn dieses nicht wäre; so würde man durch eine schrägere Seitenfläche das Wasser schwerer machen können, als es seiner Natur nach ist.

Bestimmung des Stoßes lebendiger Gewässer.

§. 144. Der Stoß überhaupt wird bestimmet durch das Quadrat der Geschwindigkeit, wenn selbiges mit der Schwere des sich bewegenden Körpers multipliciret wird. Welches in den Naturlehren, wiewohl nicht allemal mit der nöthigen Deutlichkeit und Einschränkung, erwiesen wird.

Wie die Geschwindigkeit fallender Körper entsteht und zunimmt.

§. 145. Die Geschwindigkeit der Ströme entsteht aus dem Gefälle; daher müssen wir insbesondere allhier die Geschwindigkeit fallender Körper untersuchen. Wenn ein Körper fällt; so wirket unaufhörlich seine Schwere in ihm, und seine Geschwindigkeit muß dergestalt zunehmen, daß sie in 2 Augenblicken noch einma

mal, in 3 Augenblicken noch 3 mal und in vieren noch viermal so groß geworden, als sie im ersten ward. Folglich muß ein Körper in 2 Augenblicken, weil seine Geschwindigkeit verdoppelt worden, 4 mal so viel Raum zurückgeleget haben, als im ersten, in 3 Augenblicken, weil auch die Geschwindigkeit = 3 ist, 9 mal, und die in 4 Augenblicken 16 mal so weit herabgefallen seyn, als im ersten. 4 ist das Quadrat von 2, 9 das Quadrat von 3, und 16 das Quadrat von 4. Folglich verhalten sich die Geschwindigkeiten gegen einander, wie die Quadratwurzeln aus den Höhen. Ferner, weil der Stoß nach §. 144 unter andern aus dem Quadrate der Geschwindigkeit besteht; so kann man anstatt des Quadrats der Geschwindigkeit, diejenige Höhe des Wassers setzen, welche eine solche Geschwindigkeit hervorbringt.

§. 146. Nach vielen gemachten Versuchen hat man befunden, daß ein Körper im luftleeren Raume, in einer Secunde 15 pariser Fuß herabfalle. Wenn diese Höhe mit 2 multipliciret wird = 30 Fuß; so weis man die Linie, die eben dieser Körper zurücklegen würde, wenn er mit der bey Zurücklegung des 15ten Fußes erlangten Geschwindigkeit eine Secunde lang horizontal fortliefe. Eben diese Geschwindigkeit würde er nach §. 145 erlangen, wenn er von einem Gewichte seitwärts gedruckt würde, welches 1) von eben derselben Masse wäre, 2) so hoch wäre, als derjenige Raum ist, welchen er ab-

Wie die daher entstehende Wirkung zu berechnen.

absolviren müssen, um solche Geschwindigkeit zu erlangen, 3) zur Grundfläche den Profil des fortgestoßnen Körpers hätte. Folglich kann ein solcher Körper und dessen Schwere, anstatt der aus dem Quadrat der Geschwindigkeit entstandenen Wirkung substituiret werden. Z. E. ein Strom laufe in einer Secunde 30 Fuß durch, und man wolle wissen, wie stark er auf einen Quadratfuß diametralen Gegenstandes wirke? Antwort: 30 Fuß zurück zu legen, erfodert den Druck einer Wassersäule, die 15′ hoch ist, diese mit 1 Fuß, als der Größe des Gegenstandes multipliciret, giebt 15 Cubicfuß, der Fuß a 70 ℔. Mithin wird der Stoß dieses Stroms auf einen Quadratfuß 1050 ℔ betragen.

Tabelle für die Stärke der Ströme.

§. 147. Nunmehr kann es nicht schwer fallen, folgende sehr nutzbare Tabelle zu verfertigen, welche die Stärke der Ströme auf eine jede gegebene Geschwindigkeit bestimmt. Man darf nur schließen, wie sich verhält das Quadrat von 30 = 900 zu der Höhe seiner Wassersäule = 15′ so verhält sich das Quadrat einer jeden andern gegebenen Geschwindigkeit des Wassers, zu der Höhe derjenigen Wassersäule, deren Schwere derjenigen Kraft gleich ist, die eine solche Geschwindigkeit verursachet.

Ge-

	Geschwindigkeit des Stroms in einer Secunde.	Höhe der ihr zukommenden Wassersäule.	Kraft des Stoßes auf einen □ Fuß.	
	1 Fuß	0' 1/60	7/6 ℔	das ℔ zu
	2'	0' 1/15	4 2/3 -	32 Loth.
	3'	0' 3/20	10 1/2 -	
	4'	0' 4/15	18 2/3 -	
	5'	0' 5/12	29 1/6 -	
	6'	0' 9/15	42 -	
	7'	0' 49/60	57 1/6 -	
	8'	1' 1/15	74 1/3 -	
	9'	1' 7/20	94 1/2 -	
	10'	1' 2/3	116 2/3 -	
	11'	2' 1/60	141 1/6 -	
	12'	2' 2/5	168 -	
	13'	2' 49/60	197 1/6 -	
	14'	3' 4/15	228 2/3 -	
	15'	3' 1/12	262 1/2 -	
	16'	4' 4/15	298 2/3 -	
	17'	4' 49/60	337 1/6 -	
	18'	5' 2/5	378 -	
	19'	6' 1/60	421 1/6 -	
	20'	6' 2/3	466 2/3 -	
	21'	7' 7/20	514 1/2 -	
	22'	8' 1/15	564 2/3 -	
	23'	8' 49/60	617 1/6 -	
	24'	9' 3/5	672 -	
	25'	10' 5/12	729 1/6 -	
	26'	11' 4/15	788 -	
	27'	12' 3/20	850 1/2 -	
	28'	13' 1/15	914 2/3 -	
	29'	14' 1/60	981 1/6 -	
Steiler Wasserfall.	30'	15'	1050 -	

Zugaben.

1) Der Gebrauch dieser Tabelle besteht darinn: daß man die Geschwindigkeit eines Stroms nach der in dem theoretischen Theile gegebenen Anleitung untersuche; ich will setzen sie wäre =6′ in einer Secunde: und darauf in der dritten Columne die ihr zukommende Wirkung aufsuche; diese ist 42 ℔. Wenn diese multipliciret werden, mit dem Quadratinhalte der Fläche, gegen welche der Stoß geschieht = 100 □′ so findet ihr die ganze Wirkung des Stroms gegen gemeldete Fläche = 4200 ℔.

2) Es ist diese Tabelle nach pariser Maaß berechnet worden, davon 6 Schuh auf eine Toise gehen, und davon 1 Cubicfuß süsses Wasser 70 ℔ wiegt. Wollte man nun sich des rheinländischen Maaßes bedienen, so muß sowohl die Geschwindigkeit, als auch die Fläche in pariser Maaß verwandelt werden, als welches eine gar leichte Sache ist. Es verhält sich aber der pariser Fuß zu dem rheinländischen, wie 144 : 139.

Wie dieser Stoß durch schiefe Anprellung vermindert werde.

§. 148. Wir wissen also, wie stark der Stoß des Wassers sey, wenn dasselbe senkrecht auf eine Fläche wirket; Dämme und Ufer aber werden gemeiniglich unter einen spitzen Winkel von den Strömen angefallen; mithin werden wir genöthiget auch eine Regel festzusetzen, nach welcher

cher diese Kraft abnimmt, wenn der Stoß unter einem andern als rechten Winkel anprellet.

Dieses ist der Satz:

Es verhält sich die Kraft, mit welcher ein schief anfallender Strom auf eine gegebene Fläche wirket, zu der senkrechten Wirkung auf eben dieselbe Fläche; wie sich verhält, das Quadrat des sinus anguli incidentiæ oder Quadrat der Halbsehne des Stoßwinkels, zu dem Quadrat des sinus totius.

Und dieses ist der Beweis:

Lasset einen Strom Fig. 66 auf die Fläche ac senkrecht losgehen, sie wird den ganzen Stoß des Wassers df empfinden. Stellet eben dieselbe Fläche schief hin, etwa von b nach d, so wird der Strom unter dem Winkel x anprellen, weil o=x so ist bc der sinus von x. Die stoßenden Kräfte verhalten sich, wie die sinus der Stoßwinkel; folglich verhält sich die Kraft des auffallenden Stroms auf bd zu der Kraft auf ac wie der sinus von o zum sinum totum bd=ac. Dieses ist noch nicht genug: es können auf bd nicht mehr Stoßlinien des Stroms wirken, als in bc Puncte sind; folglich verhält sich das Quantum des wirksamen Wassers auf der Linie bd zu dem Quanto des wirksamen Wassers auf ac wie der sinus von x

zum sinum totum. Aus diesem doppelten Verhältnisse entstehen Quadrate; folglich, wie sich verhält das Quadrat von ac=bd= dem sinui toti zu dem Quadrat des sinus von o, so verhält sich die ganze Wirkung des Stroms auf einen Quadratfuß in ab zu der Wirkung auf einen Quadratfuß in bd. Z. E. Es wirke ein Strom mit der Geschwindigkeit 6 Fuß, so wird seine Stärke seyn 42 ℔, §. 147. Der Winkel o unter welchen er auf die Fläche stößt, sey 30 Grad, so schließt folgender Gestalt:

Log. sin. 30° = 9698 9700 und in der zweyten Potenz = 193979400

Log. 42 = 1,6232493

210211893

Log. sin. tot. (2 200000000

Log. 1,0211893

welchem am nächsten kömmt $10\frac{5}{10}$ ℔. Folglich würde eben derselbe Strom auf einen Quadratfuß in der Linie bd nur mit einer Kraft $10\frac{5}{10}$ ℔ wirken, wenn er auf einen Quadratfuß in ac mit 42 ℔ stößt.

Die Kraft der Wellen muß auch bestimmet werden.

§. 149. Ein Deich hat nicht nur den Seitendruck des Wassers, und den Stoß der Ströme zu ertragen, sondern es giebt auch Stürme; diese erregen Wellen, welche mit solcher Gewalt gegen die Deiche anrennen, daß

wir

wir bey aller bisheriger Bestimmung der Kräfte des Wassers noch weit entfernet sind, auf Regeln, nach welchen sich die Deichstärke richten soll, den Schluß zu machen, wo wir nicht auch die Kraft der Wellen untersuchen.

§. 150. Wir wissen aus der Naturlehre, daß jede Welle ein Prisma sey, dessen Grundlinie noch einmal so groß ist, als die Höhe. Die Länge dieses Wasserkörpers geht uns vorjetzt nichts an. Die Figur der Wellen.

§. 151. Die Kraft, welche eine Welle bis zu einer gewissen Höhe erheben soll, ist gleich einem Wasserkörper, der gleiche Grundlinie und gleiche Höhe mit derselben Welle hat. Die Kraft mit welcher sich die Wellen erheben.

Beweis.

Die Hydrostatik beweiset, daß der Druck eines Wasserkörpers auf seine Grundfläche bestimmt werde durch den Quadratinhalt der Grundfläche, wenn selbige multipliciret wird mit der Höhe; die Höhe mag übrigens sich conisch, cylindrisch, pyramidalisch oder prismatisch erheben. Kraft und Gegenwirkung sind einander gleich; folglich muß die Kraft, welche die Welle bis zu einer gewissen Höhe erheben soll, diesem ihren hydrostatischen Wasserkörper gleich seyn. Z. E. die Höhe einer Welle = 1′ rhl. so ist ihre Grundlinie 2′ ihre Länge sey 1′. Dieselbe balanciret also mit 2 Cubicfuß Wasser. Der pariser Cubicfuß wiegt 70 ℔, mithin wird der

Wind welcher Wellen von 1' erregen soll, auf eine Fläche von 2 Quadratfuß mit einer Kraft von = 140 ℔ stoßen müssen.

Verhältniß der Kräfte derer Wellen gegen einander.

§. 152. Weil die Grundlinien der Wellen beständig in demselben Verhältnisse gegen ihre Höhen bleiben; so verhalten sich die Kräfte der Wellen gegen einander, wie die Quadrate der Höhen: daß also eine Welle, die noch einmal so hoch, eine Kraft 4mal so groß erfodert, als diejenige ist, durch welche sie die Höhe = 1 erreichet hat.

Wie sie gegen Verticalflächen wirken.

§. 153. Mit eben derselben Kraft werden sie gegen die Dämme geschoben; sie sind gleichsam ein Segel von Wasser. Es ist also gar leicht möglich, eine Tabelle zu verfertigen, welche den Stoß der Wellen bestimmt, welche hiermit dem geneigten Leser vor Augen lege. Es wird dabey angenommen, eine jede Welle sey nur 1 Fuß lang; dieselbe werde von dem senkrecht gegen den Deich wirkenden Winde auf eine Fläche geworfen, welche 1 Fuß lang, und so hoch ist als die Welle. Im übrigen ist auch diese Tabelle nach dem pariser Fuß eingerichtet.

Höhe der Welle.	Balancirender Wasser-Cubus.	Ihr Stoß auf eine Fläche die 1 Fuß breit, und der Höhe der Welle gleich ist.
1′	2′	140 ℔
2′	8′	560 -
3′	18′	1260 -
4′	32′	2240 -
5′	50′	3500 -
6′	72′	5040 -
7′	98′	6860 -
8′	128′	8960 -
9′	162′	11340 -
10′	200′	14000 -

Außer, was das Niedersinken der Welle für eine Wirkung verursachet §. 157.

§. 154. Wir haben nunmehr den Feind unserer Deiche recognoscirt, nun lasset uns die Festungswerke beleuchten, auf welche unsere Errettung ankömmt. Deiche sind es, die wir ihm in den Weg legen, auf deren übermäßige Stärke, Haab und Guth der Unterthanen verschwendet werden kann, und durch deren gar zu große Schwäche, ihr Leben in Gefahr geräth. Wir wollen diese Meisterstücke des menschlichen Witzes stückweise betrachten. Sie bestehen aus drey wesentlichen Theilen, aus der Kappe, der Abdachung gegen das Wasser zu, und derjenigen Abdachung, die sie auf der Landseite erfodern.

Die drey wesentlichen Theile eines Deiches.

Betrachtung der Kappe.

§. 155. Die Kappe ist, die zwischen den beyden Abdachungen befindliche Oberfläche, auf deren Breite, ein großes Stück der Stärke des Deiches ankömmt. Wir haben bey Anlegung derselben, folgende Regeln zu beobachten.

1) Die Kappe, und mit ihr der ganze Deich muß höher seyn, als die jemals angemerkte größte Fluth, und dabey beobachteten größten Wellen.

Beweis.

Denn wenn sie niedriger ist, so könnte dergleichen Fluth wiederkommen, sintemal, was einmal da gewesen, auch noch einmal da seyn kann. Würden alsdenn die Wellen oder die Fluth über die Kappe gehen; so kann es nicht anders seyn, sie muß ausgeschliffen und herabgestürzet werden, wenn sie gleich noch so stark wäre. Im Fall keine andere Nachrichten vorhanden, so erkundiget euch bey den ältesten Leuten dasiger Gegenden, nach den stärksten Fluthen, die sie, oder ihre Voraltern erlebet haben; sie werden euch an Bäumen, Mauern, Anhöhen zeigen, wie weit diese oder jene Fluth gegangen. Denn harte Winter, heiße Sommer, starke Winde, große Fluthen, sind die Epochen der Landleute. Von da an, könnet ihr gar leicht bis an den Ort, wo der Deich angeleget wird, den Wasserstand vermittelst der Wasserwage finden. Addiret die Höhe, der daselbst

selbst wahrgenommenen größten Wellen, so findet ihr die Höhe, über welche der Deich wenigstens um einen Fuß hervorragen muß.

2) Die Kappe muß an und vor sich selbst dem Stoße der Wellen gleich seyn.

Beweis.

Die Wellen verüben die allergrößte Gewalt gegen die Kappe; wenn nun das Dossement derselben, durch irgend einen Vorfall bey einem heftigen Sturme wäre schadhaft geworden, so würde ein Kappsturz unvermeidlich seyn, oder sie muß die Stöße der Wellen wenigstens eine Zeitlang ertragen können, bis man ihr wieder zu Hülfe kommen kann.

3) Die Kappe bekömmt ihre Stärke von der Breite: denn, je breiter dieselbe ist, destomehr Kraft wird erfodert, sie herab zu stürzen.

§. 156. Um nun zu wissen, wie stark sich ein Cubicschuh in der Kappe widersetzen könne, so ist folgender Versuch zu machen. Hänget einen Cubicfuß Stein mit einem Stricke dergestalt auf, daß er auf einen Damm, dergleichen man an Fahrwegen häufig findet, zufahren könne. Stechet mit einem Spaten diesen Damm dergestalt ab, daß er einen Fuß breit bleibe; hierauf ziehet das Gewicht so weit zurücke, bis es um einen Fuß sich erhöhet hat, und lasset dasselbe auf diesen Damm losfahren: so wird

Wie stark ein Cubicschuh Erde resistire.

wird es gegen den Damm stoßen, mit einer Kraft, die seiner Schwere gleich ist. Wenn nun gleich die Erde nur von mittelmäßiger Dichtigkeit und Schwere ist, so werdet ihr finden, daß dieser Stoß nicht im Stande gewesen einen Cubicfuß Erde heraus zu stürzen; es werden aber Borsten entstanden seyn, davon zween seitwärts, und eine unterwärts auslaufen; wenn nun die unterwärts verursachte Borste horizontal läuft, nicht aber abhängig hindurch gefahren, so werdet ihr nicht einmal bey dem zweyten Stoße den Cubicfuß Erde fortschieben können. Folglich muthen wir dem Erdreiche nicht zu viel an, wenn wir annehmen, ein Cubicfuß widersetze sich mit einer Kraft, die seiner Schwere gleich ist.

Anmerkungen.

Wir können eben dieses auch

1) a priori einsehen. Nehmet an, das Gewicht eines Cubicfußes Erde sey $= x$; derselbe werde auf beyden Seiten gedrucket von einer Materie, die mit ihm von gleicher Verhältnißschwere sey; wir wollen sogar annehmen, die den Cubum einschließenden Flächen wären vorher möglichst glatt poliret worden, weil sodenn die möglichst geringste Friction herauskömmt. Alsdenn wird die Friction auf der Unterfläche seyn $= \frac{2}{3}x$ auf jeder Seite $\frac{1}{3}x$; mithin die gesammte Friction $1\frac{1}{3}x$; folglich können wir sicher setzen, daß ein Cu-

Cubicfuß Erde sich widersetze mit einer Kraft, die seiner Schwere gleich sey.

2) Die Kraft, mit welcher die Erdtheile sich an einander festhalten, kömmt hier nicht mit in Anschlag; dieselbe wird in dem Augenblick, da der Stoß geschieht, denn die Erschütterungen sind denen Wirkungen der magnetischen Kräfte sehr entgegen, größtentheils vernichtet, welches aus dem Aufbersten der Erde zu ersehen. Dahingegen, wenn man einen solchen Cubicfuß Erde ohne Stoß, bloß durch Gewichte heraus reißen wollte, keine 2 Centner hinreichen würden, oder die Erde müßte sehr locker, oder schon meist Koth geworden seyn.

3) Daß auch bey dem zweyten Stoße der Cubicfuß Stein noch nicht durchgedrungen, ohnerachtet die Seitenfriction aufgehöret hatte, vermöge der Borsten, beruhet darauf, daß nach den Grundgesetzen der Wirkungen die Stoßborsten allemal a perpendiculo sich ausbreiten, mithin ward der zu überwältigende Körper, und auch seine Friction auf der Grundfläche, die noch dazu sehr uneben geräth, größer, als ein Cubicfuß.

§. 157. Die Wellen wirken gegen eine von den Dossirungen entblößte Kappe mit einer doppelten Kraft; erstlich mit der §. 153 angezeigten; zum zweyten noch mit der Hälfte eben derselben. Denn, Wie Wellen gegen die Kappe wirken.

Denn, wenn anstatt der Deichkappe Wasser wäre, so würde bloß von dem Niedersinken der anprellenden Welle, noch eine halbe entstehen; indem eine niedersinkende Welle zu beyden Seiten eine halbe wieder verursachet: nun aber ist anstatt des Wassers Erde vorhanden; die anstoßende Welle wird sich daran nicht kehren; sie wird bey dem Niedersinken gleichwohl stoßen, und zwar so, daß das Erdreich so viel von seiner Schwere verliehrt, als der Stoß der Welle beträgt; ja es würde auch versuchen in die Höhe zu steigen, wenn es nicht schwerer wäre als die Welle. Wenn daher eine Welle, deren Höhe 1 pariser Fuß beträgt, nach §. 153 mit einer Kraft 140 ℔ von dem Winde angeworfen wird; so ist der aus ihrer zugleich erfolgender Sinkung entstandene Stoß = 70 ℔, und ihre gesammte Wirkung 210 ℔. Gute Deicherde, wenn sie noch dazu mit einigen Sande untermenget ist, ist gemeiniglich noch einmal so schwer, als das Wasser; folglich ein pariser Cubicfuß 140 ℔; folglich würde die Kappe $1\frac{1}{2}$ Fuß breit seyn müssen, sich dieser Welle zu widersetzen.

Bestimmung der Breite der Kappe als des ersten wesentlichen Stückes der Deiche

§. 158. Es ist daher möglich eine Tabelle zu verfertigen, woraus man die Stärke der Kappen für jede Wellenhöhe ersehen kann.

Höhe

Höhe der Welle.	Ihr Stoß.	Ihre sinkende Kraft.	Die ganze Kraft.	Breite der Kappe.
1′	140 ℔	70 ℔	210 ℔	1½
2′	560 -	280 -	840 -	3′
3′	1260 -	630 -	1890 -	4½
4′	2240 -	1120 -	3360 -	6′
5′	3500 -	1750 -	5250 -	7½
6′	5040 -	2520 -	7560 -	9′
7′	6860 -	3430 -	10290 -	10½
8′	8960 -	4480 -	13450 -	12′
9′	11340 -	5670 -	17010 -	13½
10′	14000 -	7000 -	21000 -	15′

Pariser Fuß.

Anmerkungen.

1) Diese Tabelle gilt nur alsdenn, wenn die Deiche um 1 Fuß höher sind, als die Wellen: denn wo die Spitzen der Wellen überschlagen können, müssen die Kappen viel breiter seyn, damit sie nicht gar drüber wegstreichen.

2) Weil bey Wassersnoth die Kappen zur Communication dienen, so kann keine Kappe füglich unter 6 Fuß breit seyn, obgleich die Kraft der Wellen solches eben nicht erfodert. Eben so hat man sich zu verhalten, wenn man vorher sieht, daß zu solchen Zeiten auf den Kappen gefahren werden müßte, welches doch nur im Nothfall zu verstatten wäre: denn richtet sich die Breite der Kappe nach der Größe der Wagen,

Wagen, die sich einander aus dem Wege fahren müssen. Daher es oft die Noth erfodert, daß niedrige Deiche breitere Kappen bekommen, als sie sonst die Wellen auszupariren nöthig hätten.

3) Wenn das Erdreich meist sandig, oder doch sonst sehr locker ist, so versteht es sich von selbst, daß die Kappen breiter, ja bey sehr sandichten, wohl noch einmal so breit seyn müssen, um das Durchseigen des Gewässers durch den ganzen Deich, desto länger zu verhüten.

4) Um sich desto besser von der hinlänglichen Stärke dieser Kappen zu überzeugen, so berechnet die Tabelle eine Welle à 10 Fuß hoch zu 14000 ℔; die Kraft, welche sie bey ihrem Sinken gegen den Deich ausübet, geht der obern Kappe eigentlich nichts an; mithin wird sie mit ihrer Spitze à 1 Quadratfuß, als den 10ten Theil 1400 ℔ Gewalt gegen den ersten Quadratfuß von oben herab anwenden; daselbst ist die Kappe 15' stark. Eine 24 pfündige Canonenkugel dringt höchstens 18 Fuß tief in einen Wall, sollte man wohl sich überreden können, daß ein Quadratfuß aus der Spitze einer Welle von 10 Fuß, einer solchen Canonenkugel so nahe kommen könnte, daß sie eine Streife à 15 Fuß heraus zu hauen im Stande wäre?

§. 159.

Das zweyte wesentliche Stück der Deiche die Dossirung an der Landseite.

§. 159. Das zweyte wesentliche Stück eines Deiches ist die Dossirung gegen die Landseite zu. Denn weil der Wind schräge gegen das Ufer stößt, so ist zu befürchten, daß die Risse abwärts laufen möchten, da denn die stärksten Kappen durch ihre selbst eigene Schwere herabstürzen würden. Dieses zu vermeiden, müssen die Dossirungen auf der Landseite den Rückpfeiler abgeben.

Die geringste Dossirung.

§. 160. Die Statischen Grundgesetze lehren, daß der Winkel von 45 Graden derjenige sey, unter welchen übereinander geschüttete Erde und Sand anfangen stille zu liegen: denn auf einer solchen schrägen Fläche, ist die Kraft, womit der Sand herabrollet, eben so groß, als die Kraft, womit er in die unter ihm liegende Theile wirket. Soll nun ein Deich auf dieser Seite durch sein selbst eigenes Gewicht sich nicht verschlimmern; so wird die Grundlinie so groß seyn müssen, als die Höhe, sintemal unter dieser Bedingung die Dossirung oder Hypothenuse einen Winkel von 45 Grad ausmacht.

Die stärkste Dossirung derselben.

§. 161. Wenn der Deich auf einem festen Boden liegt, das Meyfeld oder die Erdfläche, worauf er angeleget wird, sich hinter ihm erhöhet, die Deicherde von guter Art ist, kein zusammenlaufendes Gewässer innerhalb des Deiches zu besorgen, auch weder Strom noch gar zu heftige Wellen ihn von vorn attaquiren können; so ist dieses Dossement hinreichend: hingegen, wo es an einem von diesen Stücken fehlet,

so muß es an der Dossirung zugegeben werden; und wo die Deicherde auch von schlechter Art ist, so steigt die Zugabe bis auf 2 Fuß, gegen 1 Fuß Höhe gerechnet.

Das dritte wesentliche Stück des Deiches die Dossirung an der Wasserseite.

§. 162. Das dritte wesentliche Stück des Deiches ist die Dossirung an der Wasserseite. Die Kraft, womit die Wellen in jeden Quadratfuß derselben wirken, verhält sich zu der Kraft, womit sie gegen jeden Fuß in die Kappe wirken würden, wie das Quadrat des sinus anguli incidentiae zu dem Quadrat des sinus totius §. 148; je stärker also die Dossirung ist, desto geringer ist die Wirkung einer Welle in dieselbe.

Dieselbe kann durch Theorie und Erfahrung bestimmt werden.

§. 163. Wie stark aber muß diese Dossirung für jede Welle seyn? **Brahms**, der vortreffliche **Brahms**, machet es wie ein Adler; er fängt an eine Zeitlang auf den Füssen der Theorie zu gehen; weil ihm aber dieser Weg zu langsam dünket, so breitet er die schnellen Flügel der Erfahrung aus, und versetzt sich durch einen Schwung an den Ort, wohin er gedenket. Er proportionirt aber die Abdachung an der Wasserseite nach der Höhe der Wellen. Wir wollen sehen, ob die Theorie ihm langsam nachfolgen kann.

Worauf es bey dieser Dossirung eigentlich ankomme.

§. 164. Soviel ist gewiß, wenn nach vorigen Regeln ein Deich schon die Stärke hat, daß er dem Grimm der Wellen das Gleichgewichte halten kann; so wird er es gewiß durch eine obwohl nur mäßige Abdachung noch vielmehr

mehr im Stande seyn solches zu thun. Aber, ob er gleich nicht über den Haufen geworfen wird, so werden sich doch die Wellen damit belustigen, eine Lage nach der andern von der Dossirung herabzustoßen, bis er endlich nach so vielen empfangenen Wunden gleichwohl an die Erde gestreckt wird; soll dieses nicht geschehen, so müssen die einzelen Theile in der Dossirung fester liegen, als daß die Wellen per leges reactionis sie losstoßen könnten.

§. 165. Der Theil der Schwere, womit ein Körper auf einer schiefliegenden Fläche ruht, verhält sich zu demjenigen, womit er herabzuschießen drohet, wie die Basis der schiefen Fläche zur Cathete; sind diese einander gleich, so ist die kleinste Kraft im Stande, das Herabrollen zu veranlassen. Folglich ruhet jedes Sandkorn auf einer Fläche, deren Basis zur Cathete sich verhält, wie 6 zu 1 mit $\frac{5}{6}$ seiner Schwere, u. s. w.

Nach was für einer Regel alle Theile in der Dossirung ruhen.

§. 166. Die Wirkung der Wellen wird bestimmt durch das Quadrat ihrer Höhen multipliciret mit 3, oder welches einerley, aus der Basi multipliciret mit $1\frac{1}{2}$ Höhe der Welle. Ob man nun auf eine Fläche von 1 Quadratfuß $1\frac{1}{2}$ Cubicfuß auffsetzet, oder sich concipiret, jeder Cubicfuß Wasser, und mithin jedes Theilchen desselben sey $1\frac{1}{2}$ schwerer geworden, als es vorher war, läuft auf eines hinaus. Die gute

Dammerde ist noch einmal so schwer, als das Wasser; wenn sie daher nur mit $\frac{3}{4}$ ihrer Schwere ruhet, so würde sie diesen wirkenden Wassertheilchen die Balance halten: wenn anders die Fläche, wogegen die Welle stößt, der Basi der Welle gleich ist. Wahr ist es, derjenige Theil der Dossirung, gegen welchen die Welle mit der Grundlinie parallel anrennet, ist niemals im Stande, die ganze horizontale Grundlinie der Welle auf einmal zu fassen: d. i. wenn die Grundlinie der Welle 6′ wäre, und ihre Dossirung würde verlängert bis auf die schräge Fläche, so wird die Grundlinie der Welle größer werden als 6′: sie mag übrigens so schräge liegen, als sie will, wo sie nicht gar horizontal läuft; aber, es nimmt die Kraft, womit ein Erdtheilchen ruhet, auch in der Proportion zu, in welcher das Verhältniß der Cathete gegen die Basis zunimmt. Folglich, je höher die Welle, desto breiter ist ihre Grundfläche; je breiter die Grundfläche, desto größer muß die Dossirung seyn; je größer die Dossirung ist, desto näher kömmt die Kraft, womit der Sand ruhet, seiner wahren Schwere. Alle diese Verhältnisse sind einerley. Wenn also die Basis der Abdachung, der Höhe, der Welle proportionirt wird, so ist die Reaction des Deiches gegen den Stoß der Welle nicht so stark, daß davon könnte ein Aufspringen des Sandes, und darauf erfolgendes Herabrollen, entstehen; kömmt ihr aber doch sehr nahe. Z. E. die Grund-

Grundlinie verhalte sich zu der Cathete, wie 1 zu 10, so wird die Erde in der Dossirung mit $\frac{9}{10}$ ihrer Schwere ruhen. Diese Dossirung, sage ich, schicket sich für eine Welle â 10 Fuß. Denn dieselbe wird nach §. 158 mit einer Kraft von 21000 ℔ anrennen; wie sich verhält, 10 zu 1, so verhält sich diese Kraft zu derjenigen mit welcher sie in die Fläche wirket = 2100; sie bedecket mit ihrer Basi 20 Fuß, mithin wird diese Kraft von 2100 ℔ auf 20 Fuß vertheilt, und jeder Fuß in der Basi stößt mit 105 ℔. Diese verhalten sich zu der Schwere eines Cubicfußes Erde 1 zu $\frac{3}{4}$.

Anmerkung.

Algebraice hätte dieses mit wenigen Umständen können dargethan werden; ich schreibe aber für solche, die auch auf eine andere Art diese Sache gern einsehen wollen.

§. 167. Hieraus erwächst nun folgende Generaltabelle für die ganze Einrichtung der Stärke eines Deiches; Bestimmung der Dossirung nach der Wellenhöhe.

Wellenhöhe.	Stärke der Kappe.	Dossirung auf der Landseite auf jeden Fuß Höhe.	Dossirung auf der Wasserseite auf jeden Fuß Höhe.
1	6'	$1\frac{1}{2}$	2
2			$2\frac{1}{2}$
3			3
4			4
5	$7\frac{1}{2}$	2' bis $2\frac{1}{2}$ nachdem die Umstände sind.	5
6	9		6
7	$10\frac{1}{2}$		7
8	12		8
9	$13\frac{1}{2}$		9
10	15		10

Anmerkungen.

1) Obgleich bey erster Anlegung der Deiche, die Dossirungen nicht diese größeste Stärke erhalten, so werden sie doch stehen bleiben: aber es wird auch von Jahr zu Jahr mehr zu repariren seyn; dahingegen diese viele Jahre stehen können, ehe sie sonderlich etwas von ihrem Dossement verlieren, und man ist dabey außer Gefahr.

2) Wenn das Erdreich leicht vom Wasser durchdrungen und modrig wird; so verliert ein Deich so viel von seiner Stärke, als entweder gänzlich, oder doch bey nahe flüssig geworden, ob es gleich an seiner Stelle noch eine Zeitlang ruhen bleibt. Man sehe den Sand an den Hägern an, er liegt stille; aber sobald man darauf tritt, ver-

versinket der Fuß; sollte ein solcher wohl nur im geringsten dürfen haltbar genennet werden? Nein; daher kömmt es, daß oft starke Deiche gestürzt werden, wenn sie durch die Fluth flüssig geworden.

3) Wenn starke Ströme sich gegen den Deich legen, so kann man solche, wie die Wirkung der Wellen ansehen, und nach Maßgebung ihrer Kraft §. 147, und 148 der Deich dossirt werden.

§. 168. Die Deichlinie, welche zu führen ist, richtet sich theils nach der Lage des zu bedeichenden Landes, theils nach den Directionslinien der Ströme. Hiebey sind folgende Regeln zu beobachten. Wie die Deichlinie zu führen.

1) Ein Deich muß so weit von dem Ufer entfernet werden, als theils das Vorland, theils der Cubicinhalt desjenigen Erdreichs, woraus er verfertiget werden soll, solches erfodern. Je tiefer also die Erde, desto näher rücket der Deich an das Ufer. Es dürfen aber die Deichgruben aaa nicht tiefer als 4, und wenn das Ufer 6 Fuß hoch seyn sollte, auf 5 Fuß ausgestochen werden, daß also jederzeit von der Grubentiefe noch 1 Fuß hoch Erde bleibt, ehe man auf den Wasserpaß des Stroms, oder tägliche Fluth gelanget. Conf. Tab. XI. Fig. 67.

2) Man richtet sich nach dem Strome, damit wenigstens keine Stromstriche bey

Fluthen denselben aufstoßen können; man kann solche mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit, aus Betrachtung des gegenüber stehenden Ufers vorher sehen.

3) Suchet man so viel möglich festen Grund und Boden auf, damit sich der Deich nicht senke und aus einander treibe; muß man aber durch morastige Tiefen hindurch, so muß der Deich zu beyden Seiten mit vorgeschlagenen hölzernen Pfählen, und hintergelegten starken Bohlen befestiget, der Morast aber mit Sande wohl temperiret werden. Kann man die Grube gar ausfüllen, so ist es desto besser, und noch besser, wenn der Deich stückweise aufgeführet wird, damit er ein paar Jahre Zeit habe, sich zu senken, ehe man das ganze Werk vollendet.

4) Befinden sich Flüsse, welche durch den Deich streichen wollen, so deichet man an dem Ufer derselben so weit hinauf, als die höchsten Fluthen es erfodern.

5) Wenn aber kleine Bäche, oder allerhand gesammletes Gewässer abzulassen ist, so werden Schleusen in den Deich angeleget, welche sich eröffnen, so lange das Wasser innerhalb stärker ist, als außerhalb, und wieder verschließen, wenn eine auswärtige Fluth entsteht. Was dabey aber für besondere Behutsamkeit nöthig, läßt sich leicht erachten. Das Wasser muß weder

seit=

seitwärts, noch unterwärts, noch oberwärts, noch zwischen den Fugen der Schleusenthüren, hindurchdringen können; alles Holzwerk wird auf das beste abgestoßen, es muß sich auf das vollkommenste schließen; alles wird mit Theer, Pech und Hanf bestrichen, ausgestopfet und gedichtet.

6) Man hütet sich für spitzige Winkel, so viel als möglich, und läßt die Deichlinien nicht leicht anders, als unter einem stumpfen Winkel an einander stoßen; daher folget man eben nicht allen und jeden Krümmen des Ufers nach, und läßt die Linien sich etwas gegen einander krümmen.

Nun kommen wir auf die Befestigungen der Deiche.

§. 169. Die Niederländer legen vor den großen Hauptdeich, noch einen kleinen Deich vor, welchen sie den Kaydeich nennen; dieser ist eigentlich eine Fausse̋brage in Ansehung des Hauptdeiches; seine Höhe muß der ordinairen Ebbe und Fluth gewachsen seyn. Die Kappe m wird 2 Fuß breit, die Dossirung, wie 1 zu $1\frac{2}{3}$, auch wie $1\frac{4}{7}$ angeleget. Die Berme zu beyden Seiten n o 5 bis 7 Fuß. Die Höhe $1\frac{1}{2}$ bis 2′ über die tägliche Fluth; darauf folgen die beyden Graben p q woraus er aufgeführet wird. Fig. 68. Tab. XI. Von Verdeichen.

§. 170. Die Bermen dienen zu der Befestigung des Fußes der Deiche; wie stark sie Von Bermen.

vor kleinen Kaydeichen sind, ist bereits gemeldet worden; hingegen die Hauptdeiche können 3 bis 4 Ruthen â 20 Fuß Berme haben, sowohl innerhalb r als auch außerhalb s. Fig. 68.

Steile Ufer sind zu befestigen.

§. 171. Wenn das Ufer steil ist, und der Strom daselbst abreißt, so muß das Ufer befestiget werden, wie das ganze Capitel von Uferbefestigungen ausweiset; man kann auch wohl eine Buhne vorlegen.

§. 172. Da, wo die Erde ausgegraben wird, läßt man alle 12 Ruthen ein Stück Erde stehen â 12 Fuß breit, welches die Berme des Hauptdeiches mit dem Lande zwischen dem Graben des Vordeiches und den Deichgruben verbindet, dieser Damm bbb wird der Spittdamm genennet. Dieses geschieht, um bey Reparatur einigen Vorrath von Erde zu haben, bis nach und nach die Gruben wieder zugehen.

Fig. 67.

Deichbedeckung.

§. 173. Die Deichbedeckung, diese wird an Orten, wo Fluth und Wellen regieren, theils mit Rasen, theils mit Stroh verrichtet. Das erstere ist eine bekannte Sache; was aber das letztere betrifft, so belegen einige den Deich mit dünnen Strohschefeln, flechten darüber Strohseile, und stecken mit hölzern oder auch eisernen Nadeln von einen Fuß lang, diese Seile in die Erde. Nur Schade, daß diese Bedeckung von keiner langen Dauer ist, sonst würde sie der mit Rasen oder Soden vorzuziehen seyn. Andere bestreuen die Dossirung mit

mit Stroh, und stopfen mit Heugabeln es in die Erde hinein; man muß aber die Erde nicht locker machen, sondern froh seyn, wenn sie von Zeit zu Zeit dichte wird. Dafür wäre es besser, den Deich mit Korbweiden, und allerhand Dorngesträuche zu bepflanzen, welches auch bey Eisgängen vortreffliche Dienste thut. Wo aber gar zu hohe Wellen sind, zumal an der See, und wo noch dazu dergleichen Gesträuch nicht wächst, um des Salzwassers willen, bleibt man bey Rasen oder Stroh. Weidenbäume können wohl hinter die Deiche gepflanzt werden, nicht aber vor dieselben; sonst würde rings um dieselben das Erdreich vom Wasser ausgegraben werden. Die Bedeckung mit Steinen ist gar nichts nütze; das Wasser unterminiret dieselben, und welzet sie gar bald zu großem Schaden des Deichs herab, davon man Exempel anführen könnte. Die Soden werden ½ Fuß breit, 1 Fuß lang, und 4 bis 6 Zoll dicke gestochen, und wird eine Quadratruthe â 400 zu 16 bis 18 ggl. gerechnet. Was das Stroh betrifft, so kömmt es dabey auf die Länge des Strohes und Dichtigkeit der Strohkrampen an; wenn eine Krampe bey die andere hingeleget wird, soll ein Mann in einem Tage 800 Fuß decken können.

§. 174. Wir sind mit dem, was zu der ganzen Einrichtung der Deiche gehöret, fertig. Es folget die Betrachtung der Materie, woraus ein so großes Werk zu verfertigen ist. Erde

Betrachtung der Deicherde

Erde ist es, die, ob man wohl nicht allemal Freyheit hat, eine weitläuftige Wahl anzustellen, von sehr verschiedener Güte ist. Die schwereste, zäheste und dichteste ist die beste. Thonerde besitzet alle diese Eigenschaften, und sie wird vollkommen gut, wenn sie mit ein wenig Sand untermenget ist, oder auch untermenget werden kann. Sand ist zwar schwer genug, schwindet auch nicht; aber er läßt das Wasser durch, es fehlet ihm der Zusammenhang der Theile. Modererde ist wegen ihrer Leichtigkeit gar nichts nütze.

Wie das Schwinden der Erde zu erforschen.

§. 175. Wie viel man in Ansehung der Schwindung auf jeden Fuß zugeben müsse, ist folgender Gestalt zu erforschen: Lasset einen messingenen Cylinder verfertigen, ungefähr 6 Zoll im Durchmesser, und 1 Fuß hoch; diesen stoßet in das zu probirende Erdreich hinein, und lasset die Erde trocken werden. Wenn dieser Cylinder darauf mit der getrockneten Erde vollgestopfet wird, so kann man sehen um wie viel Zoll dieselbe geschwunden sey.

Wie das Moderflüssige der Erde zu erforschen.

§. 176. Wie viel von der vorhandenen Erde moderflüssig werden könne, wäre meines Bedünkens auf folgende Art zu erforschen: stopfet eine Horizontalröhre à 6′ voll Erde, setzet so viel andere oben drauf, die etwas enger sind, bis die Deichhöhe heraus kömmt, und gießet sie voll Wasser, so werdet ihr erfahren, wie viel Zeit dazu erfodert werde, ehe das Wasser, durch die vollgestopfte Horizontalröhre hindurch dringet,

get, daraus sich denn leicht der Schluß auf das übrige machen läßt; so viel Fuß nun moderflüssig geworden, um so viel verlieret währender Ueberschwemmung, deren gewöhnliche Dauer man aus vormaligen Zeiten erfahren kann, der Deich von seiner Stärke, und eben so viel bekömmt die Kappe Zusatz in der Breite.

§. 177. Weil man die steilen Ufer mit Holz befestigen muß, so will nur soviel von dessen Stärke melden, daß eine solche Holzung für ein Ufer, dessen Tiefe 5 bis 10 Fuß ist, Pfähle von 4 bis 6 Zoll dicke erfodert; wenn die Tiefe 10 bis 15′, Pfähle von 6 bis 10 Zoll dicke; von 16 bis 20 Tiefe, Pfähle von 10 bis 12″; von 20 bis 25′ Tiefe, Pfähle von 13 bis 18″ erfodere. Und damit die Erde nicht so stark dagegen drücke, so könnte diese Verpfählung um ¼ Höhe zurück gelehnet werden. Stärke des Holzes.

§. 178. Wir kommen nunmehr zu der Vertheidigung eines Deiches während des Sturms und Fluth. Die Hauptsache beruhet darauf, daß man sich vorher die gefährlichen Stellen bekannt machet, und darauf anschicket. Derowegen folgendes zu beobachten. Wie der Deich bey schweren Fluthen zu vertheidigen.

1) Wenn Vorland genugsam vorhanden, etwa 200 Fuß breit, dasselbe auch höher liegt, als die tägliche Fluth, oder der gewöhnliche Strom; ferner, das Land hinter dem Deiche höher liegt als das Vorland; so können zwar bey schweren Eisgängen oder Stromstrichen Kolke,

das

das ist, ausgespülte Gruben entstehen, niemals aber ein gefährlicher Deichbruch.

2) Wenn aber das Hinterland niedriger ist als das Vorland, und es entsteht ein Kolk, so ist der Fuß des Deiches in Gefahr; zuweilen leget sich der Sturm in etwas, und das Wasser ist auch nicht gar zu hoch: denn fülle man den Kolk, wo er nicht gar zu groß ist, best möglichst in Eil mit Steinen, Schutt und Sand aus, welche mit Prahmen von den nahe gelegenen Inseln oder Hägern, die noch nicht überschwemmet sind, herbey geführet werden können. Wo aber dieses nicht möglich wäre, oder es wäre geschehen, und das durchseigende Wasser, welches eben zuerst den entstandenen Kolk verräth, fährt fort zu wachsen; so muß in möglichster Eil die hintere Dossirung des Deiches verstärkt werden. Faschinen sind hier kein Nutze; die bloße Erde, Mist und Schutt unter einander gemenget, thun hier das beste.

3) Wenn die Fluth beynahe die Kappe erreicht, und es fieng der Deich an in der Mitte leck zu werden, so ist es ein Zeichen, daß auf der Dossirung selbst ein Kolk entstanden; da muß denn die ganze Gegend an der innern Dossirung vorerst in Eil mit Flechten und Faschinen, durch

Ein=

Einschlagung kurzer Pfähle umringet, und darauf das Erdreich wie eine Pyramide aufgeschüttet werden, damit sie dem eindringenden Wasser das Gleichgewicht halten kann.

4) Die Kappen können durch allerhand Gelegenheit sich hie und da erniedriget haben: steigt nun die Fluth in die Höhe, und kann an solchen Erniedrigen überfließen; so geht in wenig Stunden der Deich verlohren. Dieses zu verhüten, kann man beyzeiten, zu beyden Seiten der Kappe, kurze Spuntpfähle einschlagen, die Bolen einschieben, und den Zwischenraum mit Erde ausstampfen. Denn wollte man nur bloß Erde auftragen, so würde dieselbe viel zu locker seyn, als daß sie das Wasser abhalten könnte. Mist, zumal Kühmist, geht auch noch an.

5) Reißen aber Syhlen oder Schleusen aus, so ist alles verlohren; man thut daher wohl, wenn man dieselben nicht an solche Oerter hinsetzet, wo der Strom, oder der heftigste Wind dasiger Gegenden, welches an den Ufern der Nordsee, der Nordwestwind ist, auf die Schleusen stoßen kann,

6) Wenn das Vorland untergeht; so folget insgemein der Deich ohne alle Barmherzigkeit nach; aber solches hat man vorher sehen, und daher das Ufer

durch

durch Packwerke, Holzungen rc. befestigen sollen.

Wie der Deich zu repariren.

§. 179. Wenn der Sturm vorbey, und die Fluth gefallen, so müssen alle vorgefallene Beschädigungen verbessert, und die beschädigten Stellen noch mehr befestiget werden, als sie vorher waren: denn wären sie vorher fest genug gewesen; so würden sie nicht seyn beschädiget worden.

1) Die Kölke werden ausgefüllet, ausgestampfet, und stark mit dickem Soden belegt; wo keine Soden haften, können sie mit aufgeschütteten Flußsteinen erhöhet werden, nur aber nicht so hoch, daß sich nachmals der Strom daran stoßen, und desto gewisser auf den Deich losgehen kann.

2) Die abgerissenen Ufer werden auf das sorgfältigste befestiget, so, daß der Strom hinführo sie unter einen spitzigern Winkel anfallen muß, als vorher; man kann auch Buhnen vorlegen.

3) Wo aber solche Einrisse in das Ufer erfolget sind, daß der Strom oder Ebbe und Fluth daselbst durchpassiren, und noch dazu der sandige Grund und Boden nicht hält, so werden solche Löcher umdeichet. Ist aber der Grund noch ziemlich haltbar, so wird ein großes Krippenwerk angeleget, und dieses wird mit dem Damme ausgefüllet, dabey man sich nur hüten

muß,

muß, daß nicht alle Kisten auf einmal vollgeschüttet werden, sondern dieses gegeschieht nach und nach, weil das eingehende Wasser dem Deiche zu beyden Seiten so lange balanciren muß, bis er seine gehörige Schwere erhalten, da denn die letzte Kiste, zur Zeit der Ebbe, mit möglichster Eil geschlossen wird.

Das XIII. Capitel.

Von Canälen.

§. 180.

Canäle sind große Graben, welche Ströme mit einander vereinigen. Die Hauptabsicht warum sie angelegt werden, ist die Beförderung der Schifffahrt, um aus einem schiffbaren Flusse in den andern zu gelangen. Im übrigen können sie auch dazu dienen, daß der Ueberfluß des einen Gewässers zu dem andern hingeleitet werde der Ueberschwemmungen halber; imgleichen können Brüche und andere morastige Gegenden dadurch ausgetrocknet werden. Wir handeln aber allhier nur von schiffbaren Canälen, und sind gewiß, daß derjenige, welcher die Theorie von diesen hat, gar leicht alle übrige werde ihrem Endzweck gemäß einzurichten wissen. Was Canäle sind.

§. 181. Wir haben uns das feste Land als einen großen aus dem Weltmeer hervorragenden Berg vorzustellen, welcher mit unzählig Einleitung zu dem folgenden.

kleinen Hügeln und Anhöhen besetzt ist, zwischen deren Thälern die Ströme fortlaufen. Je weiter sich die Gipfel dieses ungeheuren Gebirges von der See entfernen, desto unebner wird die Oberfläche, desto vorsichtiger muß bey Anlegung eines Canals verfahren werden. Daher geht in den Niederlanden vieles an, was in Böhmen mit mehr als einer Unmöglichkeit würde zu kämpfen haben.

Anmerkung.

Weil als gewiß zum voraus gesetzt werden kann, daß die Flüsse in den Thälern dieses Weltberges fortschleichen; so empfindet man eine ganz neue Art des Vergnügens, wenn das Auge auf einer richtigen Landcharte die höchsten Gipfel des Berges aufsucht und wahrnimmt, wie weislich dieser Berg seine Branchen durch die Länder verbreitet: wie auf dem Rücken seiner Zweige die Quellen entspringen, die nachgehends in die Hauptthäler, in welchen die Hauptströme fließen, herabgeleitet werden. Ich bewundere die großen Wasserleitungen der Römer; ihr Anblick verleitet mich bey nahe zu den Gedanken, daß das damalige menschliche Geschlecht an Stärke und Herzhaftigkeit zu großen Unternehmungen von den heutigen unterschieden gewesen. Betrachte ich aber die großen Wasserleitungen meines Schöpfers; so kömmt mir jenes nur wie ein Kinder-

spiel vor. Ich erstaune über den großen Gedanken, des göttlichen Verstandes, welcher in einem Blick das Niveau aller auf dem Erdboden befindlichen Ströme übersieht, gegen einander abmißt und in einem einzigen Schöpfungstage, ohne den geringsten Fehler zu begehen, wirklich eingerichtet hat. Da ein fehlerhaft eingerichteter Strom im Stande wäre nach und nach halbe Welttheile einzutauchen.

§. 182. Dürfte ich die Thäler der Hauptströme Weltthäler nennen; so könnte ich mich in folgenden kürzer ausdrücken. Sollen Ströme mit einander vereiniget werden; so müssen sie nothwendig, wenigstens an den Orten, wo der Canal zu führen ist, in einerley Weltthale fließen. Dieser Umstand läßt sich auf einer accuraten Charte deutlich entdecken, wenn der Lauf der kleinen Zwischenflüßchen und Bäche gegen ihre Hauptströme betrachtet wird. Z. E. diejenigen Ströme laufen nimmermehr in einem Weltthale, wenn die Zwischenflüsse sich scheiteln und die eine Hälfte gerades Weges nach diesem, und die andere Hälfte gerades Weges nach jenem Strome sich lenket. Hingegen wenn zwischen zween Strömen ein anderer fortläuft, der bald den Ufern des einen, bald den Ufern des andern sich nähert; so ist solches ein gutes Zeichen. Mit einem Wort, nicht die Länge und Entfernung machet es unmöglich einen Canal anzulegen, sondern bloß, wenn die beyden Ströme und der

Welche Ströme mit einander vereiniget werden können.

zu führende Canal nicht in einerley Weltthale liegen.

Was weiter zu überlegen.

§. 183. Wenn nun der Gebrauch einer guten Specialcharte uns gesagt, es lasse sich dieser und iener Strom, und zwar in einer gewissen Gegend, mit einander vereinbaren; so ist nunmehr nöthig die Gegend zu recognosciren durch den Augenschein. Wären wir Chineser die dasjenige, was andere Länder auf den Krieg zu verwenden haben, auf fast unmenschliche Kunststücke verschwenden, um ihres Namens Gedächtniß zu stiften, alsdenn dürften wir uns kein Bedenken daraus machen, mit Berg und Thal wie die Cyclopen zu spielen. Wir aber müssen nun erst untersuchen, ob nicht etwa ein Thal unserm Canale den Weg von einem Strome zu dem andern bahne; wenn deren mehrere sich eröffnen, welches wohl das nächste sey? ob nicht etwa ein Nebenarm oder kleinerer, zum Theil schiffbarer Strom uns zu Hülfe kommen und den Canal verkürzen könne? und wenn man alle diese Vortheile ausfündig gemacht; so wird nivelliret, um das Gefälle und dessen Unterschied zwischen beyden Strömen zu wissen.

Was wegen des Gefälles zu beobachten.

§. 184. Dieses Gefälle vergleicht man mit der Länge des Canals. Je geringer solches ist, desto besser ist es; ja es fällt zuweilen gar nicht schwer alles Gefälle zu vermeiden. Dieses letztere geschieht nicht nur, wenn Ströme, einerley planum horizontale mit ihrer Oberfläche ausmachen; sondern auch, wenn der Canal bey

dem=

demjenigen Strome, welcher höher liegt, sich unterwärts anfängt, und in denjenigen Strom, der niedriger liegt, oberwärts einmündet. Z. E. der Fluß ab liegt höher als cd: mithin würde der Canal ef das Wasser aus ab nach cd leiten: wird aber dieser Canal von g nach h geführet; so wird man das Gefäll vermindern; ja, wenn man die beyden Puncte treffen und erreichen kann, welche gleich weit von dem Centro der Erdkugel abliegen, so wird das Gefälle gar können aufgehoben werden. Dieses ist die allervortheilhaftigste Art Schleusen zu entübrigen. Viele, auch die Alten pflegten die Canäle durch weite Umschweife zu führen, um die Geschwindigkeit des Wassers zu hemmen; in den neuern Zeiten ist man auf die Erfindung der Schleusen gerathen, welche allerdings ihren großen Nutzen haben, aber nur erst alsdenn unumgänglich nothwendig werden, wenn die Beschaffenheit des Grundbodens, oder die Ungleichheit der Oberfläche des Erdbodens es unmöglich machet den Canal dergestalt zu führen, als vorhin gemeldet worden. Fig. 69. Tab. XII.

Die Tiefe der Canäle.

§. 185. Die Tiefe der Canäle richtet sich lediglich nach der Beschaffenheit der beyden Flüsse, welche vereiniget werden sollen, und der Fahrzeuge, deren das Commercium daselbst benöthiget ist. Denn der Canal muß nicht eher aufhören gangbar zu bleiben, als die Ströme schiffbar sind. Ich will setzen, man habe diejenige Höhe des Stromwassers bemerket, bey wel-

cher die Schifffahrt kaum noch könne fortgesetzet werden; so muß der Canal nicht nur so tief seyn, daß er durchaus von diesem niedrigen Stromwasser participire; sondern auch überdem die zu den Fahrzeugen benöthigte Höhe des Gewässers behalte.

Die Breite. §. 186. Was die Breite betrifft; so hanget solche lediglich ab, von der Breite der Schiffe oder Flösse, welche den Canal befahren sollen. Dieses ist nicht so zu verstehen, als ob man zufrieden seyn könne, mit einer Breite welche die Passage für einzele Flösse oder Schiffe verstattet; sondern alle diese Fahrzeuge müssen sich untereinander aller Orten ausweichen können. Z. E. das breiteste Schiff muß dem breitesten Flosse ungehindert an der Seite wegzufahren Raum haben. Es muß auch nicht die Dossirung der Ufer vergessen werden, dergestalt, daß der Canal um so vielmehr sich oberwärts erweitere, je tiefer seine Ufer werden. Mithin wird derjenige, welcher die Anlage eines solchen Werkes übernommen, verbunden seyn, bey jedweder Abweichung des Terrains von der Horizontallinie, die Breite des Canals zu bestimmen. Es ist auch solches gar keine Unmöglichkeit. Setzet, der Canal werde auf dem Grunde 60 Fuß breit Tab. XII. Fig. 70. Fig. 70. ab = cd. Das Niveau wird anzeigen, die an dem gegebenen Orte erfoderliche Tiefe db = ca. Diese traget von d nach e und von c nach f, alsdenn wird das Ufer unter einen Winkel von 45 Graden ablaufen, und fe

ist

ist die obere Breite, welche den Anfang machet ausgestochen zu werden, u. s. w.

§. 187. Bevor der wirkliche Anfang zu der Arbeit gemachet wird, ist nöthig in der Gegend durch welche der Canal hinstreichen soll, hin und wieder bohren zu lassen, um zu wissen: ob man im Stande seyn werde, zu Grunde zu gelangen: ob sich nicht Felsenbänke in den Weg legen, oder andere große Hindernisse: und ob man nicht hie oder da denenselben ausbeugen könne. Oftmals befindet sich in der Erde eine Lage Steine, für welche man sich gar nicht zu fürchten hat: denn diese sind aller Orten geborsten, und lassen sich mit leichter Mühe ausheben. Das Kennzeichen davon, ist dieses, wenn der Bohrer, so bald er durchgeschlagen, wieder auf Sand oder Lehm trifft. Viel hinderlicher sind in der Erde versunkene Wälder und Bäume, die der Bohrer nur alsdenn anmeldet, wenn er von ungefähr auf einen Stamm trifft.

Anfang zu der Arbeit.

§. 188. Nunmehr ist der, welcher das Project zu machen hat, erst im Stande zu sagen, ob der Canal werde practicable seyn, wie hoch sich ungefähr die Unkosten belaufen werden, ob die Passage so viel abwerfen werde, daß sie als Interessen von dem angewandten Capitale zu betrachten. Und wenn dieses seine Richtigkeit hat; so wird der Canal abgestecket.

Ueberschlag der Unkosten.

Der Anfang zu arbeiten, wird am füglichsten in der Mitte gemacht, von daraus das Werk in einem nach einander fortgesetzet wird, bis

Wo der Anfang zu machen.

bis sich Wasserquellen hervorthun. Alsdenn läßt man alle 50 bis 100 Schritt Kluftdämme a b c &c. stehen, zu verhüten, daß nicht das Quellwasser den ganzen Canal unter Wasser setze. Die gefährlichsten Oerter suchet man am ersten fertig zu machen, behilft sich mit Hängeschaufeln so lange es sich will thun lassen, bis man bey mehrerer Tiefe zuletzt zu Scheiben- und Püschelwerken seine Zuflucht nehmen muß; als welche in der That große Vorzüge für allen übrigen Wasserkünsten bey dieser Art der Arbeit haben.

Kluftdämme. Tab. XII. Fig. 71.

Anmerkung.

Archimedische Schrauben oder holländische Tonnen, haben nicht nur den Fehler an sich, daß sie das Wasser nicht gar zu hoch treiben; sondern sie lassen auch sehr viel Wasser zwischen den Stäben durchrinnen, welches von der Krümmung herrühret, so ihre Schwere verursachet. Daß sie überdem viel Platz erfodern, und mehrere Fehler will mit Stillschweigen vorübergehen.

Wie man sich bey allerhand Grunde zu verhalten.

§. 189. Große unbewegliche Steine werden wie Klippen mit Pulver gesprenget; hingegen zerborstene Felsen können füglicher mit Keilen aus einander getrieben werden. Bäume werden mit kurzen, auch wo Raum vorhanden mit Zimmersägen zerschnitten, mit Brechstangen und Hebebäumen aus der Erde herausgerissen und heraufgefödert. Sand, welcher sehr fest liegt, kann mit Hacken aufgehauen, oder

mit **Leupolds** Pfluge Theatr. Hydrotech. Tab X, Fig. IV. aufgerissen werden. Ich gestehe dabey, daß ich gern Gelegenheit haben möchte, die Probe von diesem Pfluge zu sehen. Mir kömmt die Sache sehr practicable vor.

§. 190. Bey Ausfahrung des Schutts, wozu bequeme Apparellements oder Auffahrten d e f stehen bleiben, ist zu beobachten, daß der erste am weitesten von dem Canale weggeführet werde, auf daß der letzte in der Nähe Platz finde. Im übrigen hat **Leupold** verschiedene Versuche vor Augen geleget von Maschinen, die den Schutt herausfödern. Bey mittelmäßig tiefen Canälen, bleiben wohl junge starke Leute, unter der Aufsicht eines guten Zuchtmeisters, die besten Maschinen Schutt wegzuführen. Tab. XII. Fig. 71. Was bey Ausbringung des Schuttes zu beobachten.

§. 191. Die Kluft- oder Zwischendämme werden zuletzt weggestochen; der Anfang wird von denenjenigen gemachet, welche im trockenen stehen, bis zuletzt die Reihe die beyden äußersten an der Einmündung des Canals in die Ströme trifft. Widrigenfalls würden die Schwierigkeiten, welche sich nur bey denen im Wasser stehenden Kluftdämmen hervorthun, bey einem jedweden zu übernehmen seyn. Wie die Kluftdämme wegzustechen.

Das XIV. Capitel.

Von Schleusen.

§. 192.

Es giebt Wasserfälle in Strömen, welche zu groß sind, als daß sie durch Aufschwellung Wenn Schleusen nöthig

des untern Stroms könnten aufgehoben werden. Die Ufer zu erweitern, das Strombette zu vertiefen, und mehrere Vortheile die uns das VI und VII Capitel des pract. Theils, an die Hand giebt, lassen sich auch nicht aller Orten anbringen: und wenn diese auch können angebracht werden; so ist etwa eine Mühle und anderes großes Wasserwerk angeleget; dieses drohet still zu stehen, wenn wir ihm zu viel Wasser zu der Schifffahrt entziehen. Der Wasserfall ist der Räder Leben und der Schiffe Tod. Bey so bewandten Umständen ist es eine Nothwendigkeit eine Schleuse zu bauen. Die Schleuse aber ist ein Canal welcher eröffnet und verschlossen werden kann, um die Schiffe bequem über einen Wasserfall zu bringen.

Was eine Schleuse sey.

Die wesentlichen Stücke der Schleuse.

§. 193. Anstatt der ungegründeten Eintheilung der Schleusen, welche hin und wieder in Büchern vorkommen, will vielmehr die wesentlichen Theile einer wahren und vollkommenen Schleuse aus einander setzen: diese sind der Canal, die Thüren, das Geschütz.

Von dem Schleusencanale.

§. 194. Der Schleusencanal besteht eigentlich aus dem Raume, welcher sich zwischen den Thüren befindet; das übrige gehöret mehr zu dem offenen Canale überhaupt, als zu der Schleuse insbesondere. Die Tiefe dieses Canals muß dergestalt beschaffen seyn, daß die üblichen Fahrzeuge bey dem niedrigsten Wasser in demselben beweglich bleiben. Die Breite aber und Länge richtet sich nach der Größe und

Länge

Länge der Schiffe und Flösse, welche mit einemmale hindurch passiren sollen.

Anmerkungen.

1) Wenn der Strom sehr Wasserreich ist, dergestalt, daß eine mehrmalige Eröffnung der Schleuse denen Mühlen keinen gar zu großen Abbruch thut; so können die Schleusen kleiner seyn, und sich mit einem Gange von 2 bis 4 Schiffen, oder auch einem einzigen recht großen Flosse begnügen lassen. Denn große Schleusen, erfodern nicht nur mehrere Unkosten, auch große und schwere Thorflügel; sondern sie zapfen auch die Flüsse zu stark mit einemmale ab. Ist nun die Schifffahrt stark, so müssen Mühlen und Wasserkünste innehalten; ist sie schwach, so müssen die armen Schiffer ganze Tage lang vor einer Schleuse liegen und warten, bis so viel zusammen kommen, daß es sich der Mühe belohnet sie zu öffnen. Es kömmt noch überdem dazu, daß eine Schleuse zu einem Flosse den Tag 6 mal geöffnet, nicht viel Wasser mehr weglassen wird, als eine Schleuse zu 6 Flössen einmal geöffnet. Im übrigen ist **Sturms** doppelte Schleuse, welche derselbe in seiner Unterweisung von Fangschleusen und Rollbrücken Tab. V, entworfen, allerdings eine möglichst vollkommenste, wenn anders die Baucassa schwer genug ist, und der Grundboden von

der

der Art ist, daß man sich daselbst auf ein so geraumiges Werk einlassen kann. Nahe an großen Strömen bey lockern Sande häufig hervorsprudelnden Grundwasser mag man ja mit mittelmäßig großen Schleusen zufrieden seyn.

2) Je breiter der innere Raum der Schleusen ist, desto mehr wird man von der Länge abnehmen und also auch in Ansehung des Mauerwerks vieles ersparen können. Allein destomehr kostet die Arbeit, welche auf das Ausgraben eines breiteren Canals verschwendet werden muß; nicht zu gedenken derjenigen Schwierigkeit, die sich bey beständiger Ausschöpfung, des aus einer breiteren Grundfläche häufiger hervorquellenden Grundwassers, eräuget. Meines Erachtens also, proportionire man den innern Raum lieber nach der Länge, als nach der Breite.

3) Bey Anlegung der Citadellen pfleget man den Riß derselben auszuschneiden, und so lange auf dem Risse der Festung zu verschieben, bis die möglichst bequemste Lage derselben gegen die übrigen Festungswerke herausgebracht worden. Sollte sich dieser practische Vortheil nicht auch bey Schleusen anbringen lassen? Wie, wenn die Grundrisse derer zu einem Gange erfoderlichen Fahrzeuge ausgeschnitten, in die auf dem Papier entworfene Schleuse

ordent=

ordentlich eingelassen neben einander hingestellet, und wieder herausgelassen würden; alsdenn würde man sich vollkommen überzeugen können, daß diese Fahrzeuge in der künftig anzulegenden Schleuse nicht nur Platz haben, sondern auch nach einander ohne Hinderniß wieder herausfahren können.

§. 195. Der Schleusencanal wird eben so ausgegraben, als ein anderer, nur daß er keine starke Dossirung oder Abdachung bekömmt, weil die Ufer entweder mit einer Mauer, oder bey hölzernen Schleusen, mit Pfahlwerk eingefasset werden. Auch pfleget man, anstatt der Kluftdämme, Spuntpfähle einzuschlagen, welche die Schleuse gleichsam in Kasten eintheilen, damit nicht der Sand aus einem Revier in das andere hineindringe. Diese Eintheilung verschaffet zugleich den angebrachten Wasserkünsten große Vortheile, indem auf solche Weise nur derjenige Coffre von Wasser rein zu halten ist, in welchem vornehmlich gearbeitet wird.

Wie der Canal auszugraben.

Tab. XIII. Fig. 73.

Anmerkung.

Bey Anlegung der Magdeburgischen Schleuse haben zween Pferderammen unvergleichliche Dienste geleistet. Selbige bestanden aus einer Welle, welche zwey Pferde herum bewegeten; oben an dieser Welle war ein horizontallaufendes Kammrad befestiget; dieses griff in einen Trilling: auf die Trillingswelle ward eine

bewegliche Rolle aufgestecket, um welche sich das Seil des Bärs windete. Diese Rolle wurde durch einen Haken von der Welle fest gehalten; so bald der Bär aber niederschlagen sollte, wurde der Hake aufgelöset, und nach verrichtetem Schlage wieder in die Rolle eingestoßen. Auf solche Art regierte ein Mensch und zwey Pferde diese große Ramme. Ich kann aber nicht in Abrede seyn, daß mir das hohe Aufheben des Bärs, zuweilen wurde er auf 20 Fuß in die Höhe gezogen, nicht gefiel, weil dadurch die ganze Maschine zu heftig erschüttert und die Pfähle oft zerspalten wurden. Der berühmte **Sturm** schlägt von Eisen gegossene Bäre a 20 bis 30 Centner vor; sie sind damals versuchet worden, wiewohl mit schlechtem Erfolg: sintemal nicht nur die Pfahlköpfe wegen der Härte des Eisens gar bald morsch geschlagen wurden; sondern auch bey einem gar zu heftigen Schlage die eisernen Zapfen, welche zwischen den Rammsäulen laufen, gar leicht abfliegen. Indessen versichere nochmals, daß diese Erfindung von Rammen den Rang für allen übrigen, die mir jemals in denen Theatris Machinarum, in Modellen oder auch im Großen zu Gesicht gekommen, verdiene.

§. 196.

§. 196. Wenn dann nun der Canal seine Tiefe erreichet hat; so werden die Spuntpfähle abgeschnitten, für die Mauren ein Rost aufgeleget, und, indem sich andere beschäfftigen, die Quaderstücken zu setzen, täfeln die Zimmerleute den Grund mit starken Bohlen aus, wobey die abgeschnittenen Pfähle der Coffres vortrefflich zu statten kommen. Einige halten dieses Austäfeln für unnöthig, andere aber finden für gut, über diese eichene Bohlen noch Steinfließen zu legen. Weil aber der Sand gern aus dem Grunde in die Höhe quillt; so kömmt mir das Ausbohlen, als eine ganz nothwendige Sache vor, und die übergelegten Steinfließen, als ein hinreichender Grund zu einer ewigen Dauerhaftigkeit. Wie der Schleusenboden, zu decken

§. 197. Die Wände der hölzernen Schleusen bestehen aus Pfählen welche 3 bis 4 Fuß weit von einander zu stehen kommen; hinter dieselben, werden starke Bretter genagelt; darauf wird Thon oder lettige Erde eingestampfet, damit die faule Erde oder Sand die Breter nicht unmittelbar berühre. Wie die Wände zu befestigen.

Anmerkung.

Eben diese Vorsichtigkeit mit der Lettigerde hat man auch bey steinernen Schleusen nöthig, als welche das Wasser besser abhält und mehr zu Haltung des Gewässers beyträgt, als der Steinkütt; welcher aber darum nicht unnöthig ist, zumal wenn die

Fugen

Fugen nicht vorher mit Wassermoos wohl ausgeschlagen worden. Bruchsteine gehen zur Noth noch wohl an; es müssen aber gleichwohl alle Falzen, alle Ecken, alle Thorpfeiler von gehauenen Quadern aufgeführet werden. Endlich müssen die Wände außerhalb der Thorflügel sich dergestalt zurücke ziehen und in das Terrain einlaufen, daß das Wasser nicht hinter dieselben durcharbeiten und die Wände nach und nach lostreiben könne, §. 53.

Wie auf die künftige Reparatur mit zu sehen. Tab. XIII. Fig. 74. & 75.

§. 198. Steinerne Schleusen, so wohl als hölzerne sind dem Schicksale aller menschlichen Werke unterworfen, nämlich, daß sie können beschädiget werden. Um deswillen lasset hin und wieder Falzen, f g, h i, k l, &c. stehen zwischen welche Räme mit vorgeschlagenen Brettern eingeschoben werden, der Zwischenraum aber innerhalb zweener Räme mit Mist und Erde ausgeschlagen werden könne, als wenn es Krippenwerke wären. An großen Schleusen leget die Falzen zu vier solchen Scheidewänden an, nämlich zwo außerhalb der Thüren, und zwo innerhalb; kleinere Schleusen bedürfen nur drey, als zwo außerhalb und eine innerhalb. Dieses hat den Nutzen, daß es nicht nöthig wird, bey entstandenen Lücken die ganze Schleuse auszuschöpfen; sondern nur diejenige Gegend wo der schadhafte Theil ist. Bey diesem Vorfall thun Archimedische Wasserschrauben gute Dienste, indem solche nicht gar zu groß seyn dürfen, gar

leicht

leicht auf die Scheidewände ihre Lager finden, und von wenig Leuten beweget werden können. Sollte aber der Grundboden Schaden gelitten haben; so muß ein kleiner Damm nur von Letztig, da wo die Schrauben arbeiten, aufgeworfen und das Wasser mit Hängeschaufeln, denen Schrauben vorgegossen, ausgeschöpfet werden, weil diese das Wasser nicht tief genug wegholen.

199. Dürfte ich die Arbeit großer Männer beleuchten, so muß ich gestehen, daß **Sturms** gedoppelte Schleuse Tab. V seines schon angezogenen Werkes, welche **Leupold** Tab. XLV wiederholet, in der That den großen Vortheil nicht hat, und leistet, welchen man sich von ihr verspricht. Denn setzet, durch AD sey ein großes Schiff oder Floß gegangen; warum soll es sich nun erst noch vor den Thüren in G arretiren, und auf die anderen warten? könnte es nicht also fort seinen Weg durch G nehmen? Wollen wir aber annehmen, daß eine ganze Flotte vorhanden sey, welche sich der Mühe belohnet, den ganzen Canal von A bis G anzufüllen; so wird dazu eben so viel Wasser erfodert werden, als wenn die Fahrzeuge, welche in der Schleuse A D Raum haben, Gang vor Gang durchfahren. Folglich ist der Verschluß bey G völlig unnöthig. Wenn ich nun §. 194 in der 1sten Anmerkung diese Sturmische Schleuse eine möglichst vollkommenste genennet habe, so ist solches in Absicht der kleinen Nebenschleuse B E geschehen, nicht aber in Ansehung desjenigen

Was von Sturms großer Schleuse zu halten.

Tab. XII. Fig. 72.

M was

was überflüssig ist. Superflua quidem non nocent rei, sed marsupio.

Von den Schleusenthüren 200. Wir schreiten fort zu der Betrachtung des zweyten wesentlichen Stücks der Schleusen, nämlich der Thüren. **Sturm** und **Leupold** haben dargethan, daß nicht nur die Thüren, welche zugemacht eine gerade Linie ausmachen, höchst abgeschmackt sind; sondern, daß auch die Spindel und Fallthüren an gar großen Gebrechen krank liegen. Spindelthüren sind schwer und schließen nicht wohl, Fallthüren aber noch mehr; die brauchbarsten also werden wohl die Tab. XII. Fig. 4 noch zur Zeit bleiben. Die Eigenschaften einer guten Schleusenthür sind folgende.

1) Die Thürsäule a b beweget sich unten in einer Pfanne und oben in einem Ringe; diese beyden Zapfen können von Eisen seyn, müssen aber sehr stark und wohl eingelassen werden, damit sich die Thür nicht senke; aus welcher Ursache man sich auch für Haspen zu hüten hat.

2) Die Riegel a c und b d verbinden den schräge abgestoßenen Schenkel c d mit der Thürsäule a b.

3) Die Strebebänder werden in die Thürsäule eingezapfet, laufen übers Kreuz nach den Riegeln und erhalten dieselben in e f, daß sie sich nicht senken können.

4) Diese Thorflügel schlagen unterwärts gegen zwo Schwellen, welche mit großem Fleiß ausgearbeitet und befestiget werden

müssen,

müssen, daß sie kein Wasser durchlassen, unter einen stumpfen Winkel, dessen Spitze gegen den Strom gekehret ist, damit der Strom selbst die Thüren zusammendrücke.

5) Weil bey sehr breiten Schleusen auch lange Thorflügel gebrauchet werden, und diese nach und nach sich, aller Vorsichtigkeit ungeachtet, etwas senken; so kann die Friction auf dem Grunde dadurch verhütet werden, daß der Schenkel mit einer messingenen Rolle auf einen geglätteten Boden läuft, als wozu die Quadersteine hinreichen, wenn sie gut geebnet werden. Insgemein wird bey dieser Rolle vergessen, daß sie sich in einem Cirkel bewege, und daher der Durchmesser an der äußeren Fläche größer seyn müsse, als an der innern, wo sie nicht der Bewegung sich widersetzen soll. Derowegen ziehet eine Linie Fig. ☿ ab welche so lang ist, als die Entfernung des Puncts, wo die Rolle angebracht werden soll, von dem Mittelpunct der Pfanne solches erfodert; bc sey die Größe der Rolle z. E. 8 Zoll, so wird de den äußern und fg den innern Durchmesser determiniren. Tab.XII.

§. 201. **Sturm** meynet zwar, daß die Schiffer mit ihren Steuerstangen und Bootshaken die Flügel aufmachen könnten. Sollten aber diese Leute indessen solche Stärke besitzen; so muß es ihnen doch nicht erlaubet werden, weil sie nicht nur die Thür mit der Zeit, sondern auch **Wie die Thüren nicht dürfen eröffnet werden.**

mit ihren Haken die Schleusenwände und Boden übel zurichten. Denn wie könnte der förderste Bootsmann die Flügel aufstoßen, wenn nicht der hinterste mit Gewalt seinen Bootshaken einsetzte, und das Schiff anhielte, daß es nicht zurücke weichet. Hier biethet sich mir die Gelegenheit an, etwas zu sagen, was ich an sehr vielen Schleusen vermisse. Es sollten nämlich an den Wänden gewisse eiserne Haken eingegossen oder eingeschlagen werden, vermittelst welcher sich die Bootsleute forthelfen könnten, damit sie nicht den Grund und Wand so übel mit ihren Haken und Stacheln zurichteten.

Wie die Thüren aufzumachen. Tab XIII Fig. 75.

§. 202. Wie sollen denn nun die Thüren eröffnet werden? In kleinen Schleusen ist es hinreichend, wenn an die Schenkel Stangen mit Gelenken angemachet werden d Fig. 75, welche die ramassirten Bootsknechte mit geringer Mühe zu regieren im Stande sind. Bey großen Schleusen bedienet man sich der Erdwinden. Die Fig. 75 a ist von **Sturmen** angegeben worden, welche aber nicht zu recommandiren. Denn wer die Lehre von dem Verhältniß der Chorden gegen ihre Bogen versteht, wird sich selbst vollkommen überzeugen können, daß sich die eine Kette unmöglich so geschwind wird abwickeln können, als sich die andere aufwindet, und wieder umgekehrt. Es ist daher zu rathen, daß lieber jedwede Kette ihre besondere Erdwinde bekomme b c. Bey alle dem ist es unmöglich die Kraft unter einen rechten Winkel in die

Tab XIII Fig. 75.

Last

Last wirken zu lassen. Soll dieses geschehen, so muß man nothwendig auf einen vectem heterodromum denken. Vielleicht hat die Fig. 74 angezeigte Erfindung das Glück, Männern von Einsicht zu gefallen. Der Hebebaum Fig. ♂ Tab. XII wird durch die seitwärts angelegten Streben a b für das Schwanken bewahret. Der eccentrischen Bewegung ist durch den Schlitz c d welcher mit einer eisernen Einfassung versehen, die mit Teer ausgeschmiret wird, auch Luft gemachet worden; der Hebel beschweret dagegen nicht mit seiner Last den Thorflügel; e braucht kaum so lang zu seyn als der Flügel ist; der auf den in der Erde befestigten und mit hölzernen Kämmen versehenen Quadranten g h laufende Trilling f, an welchen sich ein Hornhaspel i befindet, hält auch nichts widersprechendes in sich. Verhält sich dieser Hornhaspel gegen den Trilling wie 3 zu 1: so leistet dieser Hebel eben die Dienste, welche man sich von 3 Mann zu versprechen hat, welche den Thorflügel am Schenkel unter einen rechten Winkel aufzustoßen bemühet sind, obgleich nur einer den Hornhaspel beweget. Die Friction so allhier vorkömmt ist auch sehr mäßig: denn der Hebel bekömmt in m eine messingene Pfanne, mit welcher er auf einem eisernen Zapfen, wie eine Compaßnadel auf ihren Stifte, hängt. So kostbar kann er auch nicht seyn, als eine große starke Kette mit so viel Rollen und Erdwinden, wenn gleich, um des Regens und Sonnenscheins willen,

das Getriebe und der Quadrant ein kleines Obdach erfoderte. Der Hornhaspel kann immerhin hervorragen; besser aber wäre es, wenn alles zusammen bedecket würde.

Wo der Wassereinlaß anzulegen.

§. 203. Der dritte wesentliche Theil der Schleuse ist das Geschütz. Einige behaupten, dasselbe müsse in den Thüren selbst angeleget werden. Andere aber sagen, die Thüren würden dadurch nur unnöthiger Weise beschweret: es sey eine Lebensgefahr solches aufzuziehen: ließe man es wieder niederfallen; so stoße der Schützel nach und nach das Rahmwerk los: die Einwendung, daß das Wasser, wegen seines heftigen Triebes zwischen den Steinen der Röhre durchdringe, selbige nach und nach losweiche, und darauf auch das übrige zu Grunde richte, beweise nur so viel, daß die Röhre aus ganzen Werkstücken bestehen müsse, wenn diese mit Fugen in einander paßten, wohl eingeküttet und mit Thon bestampfet würden, so habe es keine Noth. Ich meines Theils gehe die Mittelstraße und behaupte, bey hölzernen Schleusen, oder auch bey kleinen wo die Flügel nicht gar zu schwer sind, sey es gut die Schützel in die Thür nahe an die Säule zu setzen; hingegen bey steinernen, sey es besser die Einlaßcanäle aus ganzen Steinen zu hauen, und wohl verwahret einzulegen.

Wo der Schützel hinzubringen.

§. 204. Wenn das obere Geschütz außerhalb der Schleuse, und das untere innerhalb derselben vorgesetzet wird; so bewahret man gleichfalls den Einlaßcanal für das Eindringen

des

des Wassers in die Fugen der Röhre. Kleine Schleusen könnten sich wohl mit einem Einlasse und einem Ausflusse begnügen lassen; hingegen große erfodern auf iedwedem Ende doppeltes Geschütz, als auf jeder Seite eines das Wasser einzulaßen, und wiederum auf jeder Seite zum Abzapfen eines.

§. 205. Was kann gegründeter seyn, als Herrn **Sturms** Beschwerung über die bisherige schlechte Einrichtung das Geschütz aufzuziehen? was ist aber billiger, als daß solches mit einer Schraube ohne Ende und Mouvement der Wagenwinden aufgezogen und niedergelassen werde. Wodurch die Schützel aufzuziehen.

§. 206. Die Zugbrücke, als welche zu der Passage über die Schleuse nöthig ist, wird daselbst angeordnet, wo die Schleuse am engsten ist, das ist in der Kehle (Gorge) wo die Flügel befindlich sind. Mehrere Umstände von dieser Brücke anzuführen, ist nicht nothwendig; weil solches in die Brückenbaukunst gehöret. Genug, wenn die Brücke so angeleget wird, daß sie weder der Bewegung der Schleusenthüren, noch den Schiffen in Ansehung der durchstreichenden Mastbäume hinderlich fällt. Wo die Zugbrücke hingehöre.

§. 207. Ob es besser sey eine steinerne oder hölzerne Schleuse irgendwo anzulegen? ist eine Frage, die nur daselbst aufgeworfen werden kann, wo Holz und Stein entweder gleich wohlfeil und leicht, oder gleich theuer und be- Ob steinerne oder hölzerne Schleusen den Vorzug haben.

beschwerlich zu haben sind. Denn wo das Fuhrlohn für eine oder die andere Gattung von Baumaterialien ihren Werth zu sehr übersteiget, da thut man ja besser, daß man zu den wohlfeilsten schreitet; es wäre denn, daß die Schiffahrt so stark an einem Orte im Gange wäre, daß der Zoll die gewissen Interessen des angewandten Capitals lieferte; alsdenn dürfte es wohl niemanden gereuen, die Steine wer weis wie weit herbeyschaffen zu lassen. **Sturm**, der große Architect, würde, im Fall man eben so bald zu Steinen als zum Holz gelangen könnte, gleichwohl zu einer hölzernen Schleuse rathen. Sein Hauptgrund ist von wenigern Kosten hergenommen. Er sagt:

	Rthl.		Rthl.
Eine Schleuse von Stein kostet z. E.	12000	Eben dieselbe von Holz.	2000
kann stehen 500 Jahr; thut indessen das Capital Interesse	300000	kann stehen 50 Jahr thut in 500 Jahren noch 9 Schleusen, welche weniger kosten = = =	13500
		Interesse von 500 Jahr = = =	218000
Reparatur ein Jahr ins andere 5 Thl.	2500	Reparatur = = jährl. a 12 Thlr. = =	6000
Summa	314, 500	Summa	239, 500

Folglich profitirte man bey einer hölzernen Schleuse alle 500 Jahre 75000 Thaler. Daß er behauptet, die nachfolgenden Schleusen kosten

sten weniger, als die ersten, kömmt daher; er meynet, man solle nur bey iedesmaliger neuen Schleuse die alten Pfähle abschneiden, einen Schwell darauf legen, und da eine ordentliche Zimmermannswand mit Säulen und Riegeln aufsetzen. Ich besorge aber, daß durch die gar zu öftere Reparatur zuletzt auch der Grund dürfte locker gemacht werden und losgehen, welches bey einer steinernen Schleuse nicht ist. Ueberdem ist die hölzerne Schleuse in der That zu wohlfeil angesetzet; die Reparatur desselben gleichen. Nein, wir wollen lieber den Holländern nachfolgen, und, wo es irgend möglich ist, zu steinernen Schleusen schreiten.

§. 208. Nunmehr sollte ich auch von Rollbrücken handeln, welche **Sturm** beynahe noch mehr, als die Schleusen, mit Lobeserhebungen überhäufet; allein es ist eine Rollbrücke gar keine Passage für Schiffe, sondern bloß für solche Kähne, die etwa so viel beherbergen, als ein mittelmäßiger Frachtwagen laden kann. Sie kosten zwar siebenmal weniger als eine hölzerne Schleuse; es wird aber jährlich wohl siebenmal mehr an Rollen und Ketten auf den Rollbrücken zunichte gemacht. Die Boden der Fahrzeuge müssen auch oft besohlt werden; die armen Kahnführer müssen es sich nicht nur herzlich sauer werden lassen bey dem Heraufziehen ihrer Boote; sondern wenn man den Schaden mitrechnet, welchen ihr Fahrzeug leidet, wenn es mittelweges über den Rücken der Rollbrücke hängt, da sich beynahe Von Rollbrücken.

alle Bretter ziehen und schwunken, ja wohl gar den Kahn leck machen; so kömmt ihnen der Zoll sehr hoch zu stehen. Es ist aber schon ein wichtiger Grund die Frequenz einer Passage zu hindern, wenn diejenigen so dieselbe befahren sollen viel Gefahr und Arbeit zu erwarten haben. In Holland schaffet man deswegen die Rollbrücken immer mehr und mehr ab.

Das XV. Capitel.

Von Flößgraben.

§. 209.

Was durch Flößgraben zu verstehen.

Wenn Waldungen zu weit von einem offenen Strome entfernt sind, als daß man das Flößholz bequem auf der Axe dahin führen könnte, so leget man Flößgraben an, welches Graben sind, die ihr Wasser aus einem angelegten großen Wasserbehälter bekommen, um das Flößholz auf denenselben fortzuschaffen.

Wo sie anzulegen.

§. 210. Die Oerter, welche bequem sind, einen Floßteich, nebst seinen Graben, anzulegen, sind Thäler; ie gerader, ie gemächlicher ein Thal zwischen den Anhöhen und Bergen nach dem Fluß hin sich erstrecket, desto vortheilhafter ist es zu diesem Vorhaben.

Wo der Floßteich hinzusetzen.

§. 211. Der Teich selbst wird im Anfange des Thals zwischen denen Anhöhen dergestalt angeleget, daß die Anhöhen ihm rings herum zu Ufern dienen können, und man nur nöthig hat, auf der Floßseite einen Damm queer durch das

Thal

Thal zu ziehen. Es ist auch darauf zu sehen, ob man nicht diesem Teiche von ein oder mehreren lebendigen Quellen Wasser zuführen könne; es schadet nicht, wenn sie auch noch so geringe wären; oder ob man es bloß auf Sammlung des in die Thäler sich ergießenden Schnee- und Regenwassers müsse ankommen lassen.

§. 212. Ein Scheit Holz ist gemeiniglich 4 Fuß lang, 6 Zoll breit, mithin beträgt die Fläche 2 Quadratfuß; diese bedürfen 2 Cubicfuß Wasser zum schwemmen. Eines in das andre gerechnet, es werden in einer Klafter sich 150 Scheit befinden; wenigstens könnten sie darinnen seyn, wenn alles genau paßte. Diese bedürfen demnach 300 Cubicfuß Wasser, und 100 Klafter 300 Cubicfuß Wasser. Folglich muß ein Teich, der 500 Klafter wegschwemmen soll, zum allerwenigsten 150000 Cubicfuß Wasser enthalten können. Wie groß der Teich seyn müsse.

§. 213. Ehe die Grundfläche desjenigen Teiches, dessen körperliches Maaß gefunden, bestimmet werden kann, wird der Ort selbst in Augenschein genommen, und nachgesehen, wie tief und breit wegen der Anhöhen der Teich werden könnte; ich will setzen 10 Fuß, hiemit dividiret in den körperlichen Inhalt des Teiches 150000 C.' bleibt übrig 15000 □' (Quadratfuß). Nun wollen wir annehmen 100' könnte der Teich breit werden; dividiret hiemit in den Quadratinhalt der Teichfläche, so wird 150 Fuß für die Länge übrig bleiben. Ihr könnt also, wenn Länge und Was bey der Abzeichnung zu beobachten.

Breite

Breite gefunden, den Teich abstecken und ausgraben lassen.

Einrichtung der Arbeit.

§. 214. Unterdessen, daß die Teichgräber die Erde so tief ausgraben, als nöthig ist, um auf festen Sand oder Grund zu gelangen, beschäfftigen sich andere mit Ausarbeitung der Rinne, welche mit einem guten Geschütz versehen wird, und deren, nach Beschaffenheit der Größe des Hälters und Vielheit des zuflößenden Holzes, zwo bis drey eingeleget werden; noch andere führen von der ausgestochenen Erde einen Damm auf, und bekleiden denselben mit Rasen.

Wie der Damm zu verfertigen.

§. 215. Anstatt des vielen Flickwerks vom Holze, schlaget entweder ein ordentliches Krippenwerk von einem Berge zu dem andern quer durch das Thal, oder, wenn solches zu kostbar fiele, so bleibet bey einem gewöhnlichen Damme; die Einfassungen mit Brettern sind nichts nutze, das Wasser spület bey Ablassung des Teiches die Erde hinten vor und reißt sie los. Eben dieses ist bey dem Flößgraben zu merken.

Anlegung des Gerinnes.

§. 216. Wolkenbrüche, gar zu häufiger Schnee, lang anhaltender Regen könnten verursachen, daß der Teich übertrete; deswegen ist nöthig, ein Gerinne mit einem kleinen Fluthbette oberwärts in der Seite des Dammes anzubringen, wodurch der Ueberfluß abgeleitet wird; sonst geht der Damm verlohren.

Ausstechung des Floßgrabens.

§. 217. Der Flößgraben, wenn anders die Thäler nicht von selbst einen ausmachen, wird zwo bis drey Ellen breit ausgestochen; die übrige

Ausar-

Ausarbeitung desselben kann man sicher dem Wasser und dem Holze überlassen. Wie man sich nun bey den Flößen selbst und bey Auffangung des Holzes vor dem Rechen zu verhalten habe, ist eine Sache, wofür wir die Förster und Leute, die bey dieser Arbeit groß gezogen worden, können sorgen lassen.

Das XVI. Capitel.

Von Austrocknungen.

§. 218.

Daß es ein großer Vortheil sey, wenn faule Sümpfe und Lacken ausgetrocknet werden, wird niemand in Abrede seyn. Es ist aber eine Materie, welche ganz ernsthafte Betrachtungen erfodert, wenn man untersuchet, auf was Art und Weise solches zu bewerkstelligen sey. Wichtigkeit dieser Abhandlung.

§. 219. Wenn durch ein genaues Nivellement befunden wird, daß das zunächst vorbeyfließende Wasser niedriger stehe, als der Grundboden des Bruches; so hat die Sache weiter keine Schwierigkeiten, und ein kleiner Umweg in Absicht des zuführenden Grabens kann oft großen Hindernissen abhelfen, die von Hügeln und Anhöhen entstehen. Wenn das Austrocknen leicht von statten gehe.

§. 220. Wie aber, wenn der nächste Fluß eben derjenige ist, der den Bruch oder Sumpf verursachet? Wenn dieser mit so niedrigen Ufern versehen, daß der geringste Zufluß von Platzregen und anderem Gewässer ihn dergestalt anfüllet, daß er seine Gränzen weit und breit überschreitet? Auch alsdenn ist die Hoffnung der Scheinbare Unmöglichkeit.

Austrocknung noch nicht aufzugeben. Bereiset die Ufer desselben; ihr werdet finden, daß seichte Stellen, Stromengen, von Müllern unrecht angelegte Währe die Ursache solches Unheils seyn; räumet dieselben aus dem Wege, so, daß der Strom einen stärkern Abfluß erlanget; augenblicklich wird die scheinbare Unmöglichkeit verschwinden.

Was bey mehrerer Schwierigkeit zu thun.

§. 221. Sollte es denn aber gar keine Möglichkeit seyn, den Strom tiefer zu betten, oder durch verschaften mehrern Abfluß denselben zu erniedrigen; so ist durch angebrachte Hängeschaufeln ein Versuch zu machen, ob der Zufluß den die Moräste unterwärts aus dem Sande haben, so schwach sey, daß er sich durch Schöpfwerke ausheben lasse. Wäre dieses, so ist zu überlegen, ob der vom Wasser entledigte Fleck jährlich so viel einbringen werde, daß nicht nur das Interesse des darauf gewendeten Capitals, sondern auch die Unkosten, welche die Erhaltung solcher Maschinen verursachen, weder herauskommen?

Wodurch die Schöpfmaschine zu bewegen.

§. 222. Nachdem dieses alles reiflich erwogen, sieht man sich nach der Kraft um, welche die Maschine in Bewegung setzen soll. So lange der nächste Strom im Stande ist, dieselbe vermittelst eines Wasserrades umzutreiben, sollte es auch bey Entfernung des fließenden Wassers durch ein Gestänge geschehen müssen; so lange verschone man die Luft mit einer Windmühlen Wasserkunst. Ist es denn aber nicht anders möglich, so kann entweder eine vom Sturm im 9ten

Briefe

Briefe seiner architectonischen Reiseanmerkungen beschriebene und Tab. XI Fig. 3 und 4 entworfene holländische Wassermühle, oder ein anderes derselben ähnliches Werk, verrichten. Zu dieser Art von Arbeit schicken sich ganz besonders gut die Kastenkünste, weil sie viel Wasser geben und das Wasser allhier nicht gar zu hoch zu heben haben.

§. 223. Endlich hat man dafür zu sorgen, daß durch kleine Communicationsgraben alle Senken ihr Wasser nach dem Baßin der Maschine hinschicken, die auch um deswillen an dem tiefsten Orte anzulegen ist. Diejenigen Oerter aber, wo Regen und andere Wildfluthen eindringen können, werden mit guten Dämmen verwahret. Communicationsgraben.

§. 224. Bey dieser Gelegenheit werde auch etwas von Wässerungen aus größern Strömen sagen können. Diese Wässerung braucht wenig Umstände, wenn die Gegend solche Lage hat, daß das Wasser nach Belieben wieder kann abgelassen werden, nachdem dasselbe durch ein Geschütz eingelassen worden. Da aber, wo dieses nicht angeht, wird ein Schöpfrad vortreffliche Dienste leisten, welches auf zween Kähnen liegt, also sich nach der Höhe und Tiefe des Stroms richtet, welches das Wasser ohne den geringsten Verlust oberwärts ausgießt in das Reservoir, und woraus es durch Schläuche bald in diesen Wiesengraben, bald in einen andern kann geleitet werden, ohne daß das Rad seine vortheilhafte Stellung gegen die Strombahn verändern darf. Von Wässerungen.

Anhang.

Anhang.

Von dem Bauanschlage.

§. 1.

Vorerinnerungen. Die Rechenkunst, die Geometrie, ein fähiger Verstand, alle bey einem zukünftigen Vorhaben mögliche Vorfallenheiten, sich als gegenwärtig vorzustellen, ein Vorrath von Erfahrungen, nebst einem vollkommenen Preisregister, sind diejenigen Stücke, welche ein zu verfertigender Bauanschlag zum Voraus setzt. Gleichwohl wird sich zwischen Anschlag und Ausführung einiger Unterschied finden. Denn einige zufällige künftige Begebenheiten erscheinen in solcher Ferne, daß man sie als Kleinigkeiten übersieht; andre aber pflegen sich in dem Nebel der Ungewißheit zu verstecken, und gar unsichtbar sich zu machen.

Warum von dem Anschlage besonders gehandelt werde. §. 2. Es hätte zwar, bey jedwedem Capitel, ein möglicher Fall können festgesetzet und dessen Unkosten berechnet werden. Weil aber dieses gar nicht der rechte Weg ist, jemanden einen Unterricht von Bauanschlägen zu ertheilen: so habe lieber alles allhier zusammen fassen, und in seiner Ordnung vortragen wollen, dergestalt, daß zuerst vorkommen,

I. Preis=

I. Preisregister.

A. Der Baumaterialien.

1) Steine.

§. 3. Sandsteine, Bruchsteine und gebrannte Mauersteine sind zum Wasserbau brauchbar. Was die erstern betrifft: so finden sich gewisse Adern in den Steinbrüchen, welche das Wasser durchlassen, die also zu vermeiden sind. Eben so muß man sich für diejenigen in acht nehmen, welche, im Wasser mürbe werden; und überhaupt versprechen alle diejenigen Steine schlechte Dauer im Wasser, welche, in das Wasser geleget, beständig Tag vor Tag Blasen aufsteigen lassen, und, nachdem sie in der Luft trocken geworden, eine mehrere Schwere als vorher besitzen. Von Sandsteinen.

§. 4. Der Sandsteine bedienet man sich vornehmlich Quadern daraus zu hauen, welche nach Cubicfüßen bezahlet werden, dergestalt, daß ieder Cubicfuß mit 16 bis 20 pf. Brecher- und 2 bis 3 gl. Hauerlohn bezahlet wird. Preis der Quaderstücken.

§. 5. Diese Werkstücke werden entweder mit Moos oder Hanf ausgestopfet, und mit einem heißen Kütt verstrichen, als welcher aus Pech und Teer besteht, worinnen man Ziegelmehl menget; oder man legt sie in kalten Cement, der von Gips, Lederkalk und zerstoßene Ziegelsteine bereitet worden, und verstreichet sie mit Kütt der aus Puppengips, Hammerschlag oder Feilstaub mit Sauer angefeuchtet, besteht. Mit eben diesem Kütte können auch die eisernen Klam- Verbindung derselben.

mern eingelassen werden, welches rathsamer ist, als wenn sie mit Bley eingegossen werden; indem das Bley, wenn es erkaltet, allemal einen kleinern Raum einnimmt, darüber die Klammern leicht wanken und nicht fest sitzen.

Die Güte der Bruchsteine.

§. 6. Die Bruchsteine sind von sehr verschiedener Güte, und man thut wohl, daß man zuvor an alten im Wasser stehenden Mauerwerken untersuchet, ob die in dasigen Gegenden zu brechende Steine wasserbeständig sind, ehe selbige gebrauchet werden.

Der Gebrauch derselben.

§. 7. Ihr Gebrauch erstrecket sich auf alle Mauern, welche keine Gewalt von dem Strome auszustehen haben. Folglich sind sie diensam Werkstücke zu hintermauern, ingleichen Brückenpfeiler auszufüllen, auch zum Schleusenbaue, wenn nur die Mauer so tief, als sie unter Wasser steht, aus Werkstücken verfertiget worden. Gleichwohl aber müssen alle Ecken und Brüche mit Werkstücken versetzet werden.

Preis.

§. 8. Der Preis wird ruthenweise bestimmet, die aber an verschiedenen Orten sehr von einander abgehen, wie aus beykommenden Täflein zu ersehen.

Länge	Breite	Höhe	Cubiemaaß.
16 Fuß	16 Fuß	1 Fuß	256
15 =	15 =	$1\frac{1}{2}$ =	$337\frac{1}{2}$
15 =	15 =	2 =	450
16 =	16 =	2 =	512
15 =	15 =	4 =	900
16 =	16 =	4 =	1024

Wie

Wie viel aber eine solche Ruthe koste, läßt sich besser auf den Steinbrüchen erfahren, als vorher bestimmen, wegen der ungemeinen Verschiedenheit der Preise. Eben so beruhet es auf der Erfahrung, wenn gefraget wird, wie viel Cubicfuß Mauer sich aus einer Ruthe Steine verfertigen lasse? Mir sind Steinbrüche bekannt, da 512 Cubicfuß gesetzte Steine 240 Cubicfuß Mauer geben; es sind aber auch welche vorhanden, da aus eben so viel cubischen Füssen gesetzter Steine sich 350 Fuß volle Mauer verfertigen lassen. Alles kömmt auf die Ungleichheit der Flächen an; ie irregulairer die Steine sind, desto größer ist die Verschiedenheit zwischen den Satz und dem Mauern. Vornehmlich ist darauf zu sehen, daß bey dem Setzen kein Betrug vorgehe. Um deswillen läßet man zuweilen eine oder einige Ruthen, wenn sie angefahren worden, von neuem hinsetzen.

§. 9. Wenn gebrannte Steine nicht einen reinen Klang von sich geben; so sind sie nicht zum Wasserbau tüchtig. Es würde mir ein leichtes seyn von verschiedenen Ziegelhütten die Preise der so genannten Mauersteine herzusetzen, wenn ich mir vorstellen könnte, daß die heutige Art des Bearbeitens sowohl, als des Brennens hinreichend sey uns Steine zu liefern, die denen holländischen Klinkers gleich kämen und zum Wasserbau angepriesen werden könnten. *Von gebrannten Steinen.*

§. 10. Weil der Feldsteine hin und wieder Meldung geschehen; so weis aus der Erfahrung *Feldsteine.*

daß ein Mensch in einem Tage zwey gute Fuder sammlen könne, wenn sie nicht zu sparsam auf dem Acker oder an den Ufern der Ströme liegen. Was ist billiger, als daß man für iedes Fuder 2 gl. zu sammlen ansetze.

2) Holz.

Welche Gattungen von Holz brauchbar sind.

§. 11. Unter allen Arten des Holzes ist das Erlen= und Eichenholz nebst den Weiden zum Wasserbau bequem, und zwar das erstere bloß unter dem Wasser, das zweyte sowohl unter, als ober dem Wasser, und das letzte zu Faschinen und Flechtungen.

Wenn das Holz zu fällen.

§. 12. Dieses Holz ist zu einer solchen Zeit zu fällen, wenn die Bäume wenig Saft bey sich führen, das ist, von dem December an bis in die Mitte des Februars. Dem ohnerachtet aber sollten ein paar Jahre verstreichen, um das gefällte Holz recht auszutrocknen. Sollte jemand einwenden: daß Eichenholz kaum innerhalb 20 Jahren recht trocken werde; so dienet zur Antwort: daß durch das Austrocknen nichts weiter gesuchet werde, als daß der übrige Saft sich coagulire, damit er nicht, so bald das Wasser hineindringet, eine Gährung verursache, welche die inneren Bestandtheile des Holzes auflöset. Aus eben diesem Grunde ist es gar nicht rathsam, an Pfählen die Borke zu lassen, weil die an selbige angränzende weiche Jahre des Baumes durch den Borkensaft gar leicht in Fäulniß gerathen.

§. 13.

§. 13. Erlen oder Ellern werden stammweise bezahlet, und kann man an einigen Orten einen Stamm 16 Fuß lang und 1 Fuß am Stammende dicke für 16 gl. bekommen, an andern gilt er noch einmal so viel. Preis der Erlen.

§. 14. Weil das Eichenholz vornehmlich zum Wasserbau gebrauchet wird, so werde in Bestimmung des Preises desselben mich genauer einlassen und folgende Tabelle zum Grunde legen. Einige messen die Dicke des untern und oberen Stammendes und proportioniren solche gegen einander. Diese Weitläuftigkeit hat man allhier nicht nöthig, sondern, wenn um die Mitte des Stammes eine Schnur gezogen, und deren Länge nach Zollen gefunden worden; so hat man die Circumferenz des mittleren Stammes, und diese steht in der ersten Columne; in der zweyten erblicket man den solcher Circumferenz zukommenden Durchmesser; in der dritten den Flächeninhalt; in der vierten die Proportion der Preise, wenn es nach dem Cubicinhalt gehen sollte. Z. E. es koste ein Fuß von einem Stamme, dessen Peripherie in der Mitte gemessen 18 Zoll enthielt 3 pf. so wird der Fuß von einem 26 zolligen 6 pf. und von einem 31 zolligen 9 pf. gelten müssen. Setzet aber a komme an einem andern Orte 4 pf. zu stehen; so wird ein 26 zolliger in der Peripherie 8 pf. und ein 31 zolliger 1 gl. werth seyn u. s. w. Von dem Preise des Eichenholzes, wenn es zu Pfählen brauchbar.

Tabelle zu Ausmessung des runden Holzes.

Peripherie.	Durchmesser.		Cirkelfläche.	Preiß nach cubischen Maaße proportioniret
18 Zoll.	5 Zoll.	8 Linien.	25 1/2 □ Zoll.	a jed. Fuß in der Länge
19	6	0 6/11	27 2/3	a
20	6	4 4/11	31 5/6	a 1/4
21	6	8 7/11	35 1/12	a 1/4
22	7	0	38 1/2	a 2/4
23	7	2 10/11	42 1/12	a 2/4
24	7	7 7/11	45 5/6	a 3/4
25	7	11 5/11	49 3/8	a 3/4
26	8	3 3/11	53 3/4	aa
27	8	7 1/11	57 11/12	aa 1/5
28	8	10 10/11	62 1/3	aa 2/5
29	9	2 2/11	66 5/6	aa 3/5
30	9	6 6/11	71 7/12	aa 4/5
31	9	10 1/11	76 1/2	aaa
32	10	2 2/11	81 5/12	aaa 1/5
33	10	6	86 7/12	aaa 2/5
34	10	9 9/11	91 11/12	aaa 3/5
35	11	1 7/11	97 1/2	aaa 4/5
36	11	5 7/11	103 1/12	aaaa
37	11	9 3/11	108	aaaa 1/4
38	12	1 1/11	114 5/6	aaaa 2/4
39	12	4 10/11	121	aaaa 3/4
40	12	8 8/11	127 7/12	aaaaa
41	13	0 6/11	133 63/88	aaaaa 1/4
42	13	4 4/11	140 7/22	aaaaa 2/4
43	13	8 2/11	147 7/88	aaaaa 3/4
44	14	0	154	aaaaaa
45	14	3 9/11	161 1/12	aaaaaa 1/3

Peripherie.	Durchmesser.		Cirkelfläche.	proportionirter Werth
46 Zoll	14 Zoll	$7\frac{7}{11}$ Linie	$168\frac{7}{22}$ Zoll	aaaaaa$\frac{2}{3}$
47	14	$11\frac{5}{11}$	$175\frac{63}{88}$	aaaaaaa
48	15	$3\frac{3}{11}$	$183\frac{3}{11}$	aaaaaaa$\frac{1}{4}$
49	15	$7\frac{1}{11}$	192	aaaaaaa$\frac{2}{4}$
50	15	$10\frac{10}{11}$	$198\frac{5}{6}$	aaaaaaa$\frac{3}{4}$
				8
51	16	5	$206\frac{79}{88}$	aaa aaa aa
52	16	$6\frac{6}{11}$	$215\frac{1}{11}$	aaa aaa aa$\frac{1}{3}$
53	16	$10\frac{4}{11}$	$223\frac{70}{88}$	aaa aaa aa$\frac{2}{3}$
				9
54	17	$2\frac{2}{11}$	$231\frac{21}{22}$	aaa aaa aaa
55	17	6	$240\frac{7}{12}$	
56	17	$9\frac{9}{11}$	$249\frac{10}{22}$	
				10
57	18	$1\frac{7}{11}$	$258\frac{39}{88}$	aaa aaa aaa a
58	18	$5\frac{5}{11}$	$267\frac{13}{44}$	aaa aaa aaa a$\frac{1}{3}$
59	18	$9\frac{3}{11}$	$276\frac{79}{88}$	aaa aaa aaa a$\frac{2}{3}$
				11
60	19	$1\frac{2}{11}$	$286\frac{5}{12}$	aaa aaa aaa aa

Preis des übrigen eichenen Bau-Holzes.

§. 15. So billig es seyn würde, wenn der Preis des Holzes, so zu Pfählen gebrauchet wird, sich nach voriger Tabelle richtete; so unbillig wäre es doch, wenn alles übrige eichene Bauholz nach dieser Taxe verkaufet werden sollte, ohne zugleich auf die besonderen Vorzüge des Wuchses und Unterschied des zumachenden Gebrauchs davon zu sehen. Anstatt nun den auf einigen mir bekannten Niederlagen gewöhnlichen und von Jahr zu Jahr steigenden Preis herzusetzen, will ich lieber dasjenige, was ich in

des großen Architecten **Penthers** Bauanschlage gefunden, vor Augen legen. Er meldet folgendes: Ein Wellbaum der am Stammende im Diameter eine Elle und drüber, am obern Ende aber wenigstens 18 Zoll hat, kostet, wenn er gesund und 20 Fuß lang ist, 7 rthl.

a 25	: : : :	10 — 12 gr.
a 30	: : : :	18 —

Eine Haupteiche, die am Stammende eine Elle und drüber ist, kostet wenn sie 2 Schäfte zu 12 füßigen Säulen abgiebt 6 thlr. 8 gr.
Wenn sie nur einen Schaft giebt 3 — 8 —
Eine Mitteleiche, welche am Ende des Stammes 16 bis 18 Zoll dicke, kostet, wenn sie 30 Fuß lang bauet, das ist am dünnen Ende noch 8 Zoll dicke ist 4 : 5 thlr.
wenn sie 25 Fuß bauet $3\frac{1}{4}$: 4 thlr.
wenn sie 20 Fuß bauet $2\frac{1}{2}$: 3 thlr.
Eine schwache Eiche, welche 12 bis 14 Zoll am Stammende dicke ist, kostet, wenn sie 24 Fuß bauet 2 thlr. 8 gr.
wenn sie 20 Fuß bauet 1 thlr. 16 gr.
Was hier zwischen einfället, wird proportionirlich bezahlet. Z. E. eine Eiche, die am Stamm-Ende 21 Zoll dicke ist und 30 Fuß bauet, kann mit 6 bis $6\frac{1}{2}$ Thaler bezahlet werden.

Vom geschnittenen eichnen Holze.

§. 16. Das eichene Holz kann sowohl mit der Hand, als auf der Schneidemühle geschnitten werden.

Nachdem der Bloch in die Vierkante gehauen worden, giebt man denen, welche aus freyer

Hand

Hand schneiden auf jeden Fuß Länge

und 36 Zollhöhe	= = =	1 gr.
= 30	= = = = = =	— 10 pf.
= 24	= = = = = =	— 8 —
= 18	= = = = = =	— 6 —
= 12	= = = = = =	— 4 —

Hingegen auf der Schneidemühle kosten jede 3 Fuß Länge,

wenn die Höhe 36 Zoll hat	=	2 gr.
= = = 30 = =	=	1 — 8 pf.
= = = 24 = =	=	1 — 4 —
= = = 18 = =	= =	1 — =
= = = 12 = =	= =	8 —

Das Fuhrlohn nicht mit gerechnet.

Für die Endeschnitte wird auf jede 3 Fuß Länge 6 pf. bis 1 gr. gegeben, ie nachdem der Bloch dick ist.

§. 17. Es sey mir erlaubet aus dem Pentherischen Werke noch eine Tabelle zu entlehnen. Von eichenen Bohlen.

Berechnung eines ansehnlichen eichenen Blochs, der 12 Fuß lang 33 bis 34 Zoll unbeschlagen dicke, wenn solcher auf siebenerley Arten zu Bohlen geschnitten würde, wie viel Stücke Bohlen er geben könne und was sie kosten. Die Bohlen sind zu 2 Fuß Breite gerechnet, jeder Schnitt für 5 gr. 4 pf. jeder Endeschnitt aber für 4 gr. Der Bloch mit dem Umhauerlohn zu 5 thl. Die Endebretter oder Schwarten sind für das Fuhrlohn gerechnet.

Anzahl der Bohlen.		Dicke.	geben □ Fuß.	Schneiderlohn.			gesammte Kosten.			also kostet jeder □ Fuß.	
				thlr.	gr.	pf.	thlr.	gr.	pf.	gr.	pf.
	4	6	96	1	8	—	6	8	—	1	$7\frac{1}{2}$
kaum	5	5	120	1	13	4	6	13	—	1	$3\frac{2}{3}$
kaum	6	4	144	1	18	8	6	18	8	1	$1\frac{1}{2}$
völlig	7	3	168	2	—	—	7	—	—	1	—
völlig	10	2	240	2	16	—	7	16	—	1	$9\frac{1}{5}$
völlig	13	$1\frac{1}{2}$	312	3	8	—	8	8	—	—	$7\frac{2}{3}$
	17	1	408	4	5	4	9	5	4	—	$6\frac{1}{2}$

§. 18.

§. 18. Weil an manchen Orten das eichene Holz so rar ist, daß man zu frieden seyn muß, wenn nur die Pfähle und das übrige Zimmerwerk von dieser Gattung verfertiget werden kann; so muß man oftmals, in Ansehung der Bretter und Bohlen, seine Zuflucht zu kiefernen Holze nehmen, als welches wegen seines Harzes bessere Dienste leistet, als die Tanne und Fichte. **Penther** liefert uns davon folgende Tabelle, woraus die Proportion der Preise gegen einander zu ersehen; die wahren Preise aber müssen wegen der Verschiedenheit der Oerter, Unkosten und von Jahr zu Jahr erfolgenden Zunahme der Theurung im Holze, da erfraget werden, wo man dergleichen Holz zu kaufen gedenket. Von kiefernen Bohlen.

	Länge.	Breite.	Dicke.	davon kostet das Schock.
Bohlen	20 Zoll.	18 Zoll.	3 Zoll.	43 Thlr.
	18	16	2½	29
	16	14	2	19
Dielen	18	16	1½	21
	16	16	1½	17
	14	14	1½	14
	14	12	1	9
	12	12	1	8

§. 19. Faschinen sollte man billig nicht kaufen sondern ein jedweder, der am Wasser wohnet, sollte so viel Weiden anpflanzen, daß nicht nur der nöthige Wasserbau, sondern auch die Faschinen.

die öconomische Nothdurft davon bestritten werden könnte Indessen kömmt es auf die Größe der Faschinen und Billigkeit des Verkäufers an, ob eine mittelmäßige Faschine mehr oder weniger als 1 gr. kosten solle.

3) Kalk.

§. 20. Nachdem die beyden Hauptmaterialien abgehandelt worden; so kommen wir nunmehr zu den geringeren Baumaterien. Wir wollen von dem Kalke den Anfang machen. Der Kalk theilet sich ein in Gips und Bitterkalk. Der erstere, welcher auch Spaarkalk genennet wird, wird alhier wispelweise verkaufet, dergestalt, daß der Wispel Magdeburger Maaßes 1 thlr. 1 gr. bis 1 thlr. 6 gr. kostet, dahingegen in Göttingen der Wispel nach dasigem Gemäße 3 thlr. zu stehen kömmt.

Von dem Bitterkalke.

§. 21 Was den Bitter- oder Lederkalk belanget, so ist der Preis sowohl als das Gemäße bey nahe auf jeder Ziegelhütte verschieden. Hier giebt es in der Nähe zwo Ziegelscheunen auf deren einer kostet der Wispel 3 thlr. 12 gr. auf der andern 4 thlr. 6 gr. und so geht es aller Orten. Eben so verschieden ist die Güte dieses Kalkes; mancher leidet anderthalbmal so viel Sand, anderer mehr oder weniger. Je besser und fetter derselbe ist, destomehr kann man Sand darunter mengen, und dieses bringt einen etwa theurern Preis vollkommen wieder ein; so daß man besser thut, wenn man fetten Kalk mit

mit 4 thlr. 6 gr. bezahlet, als magern für 3 thlr. 12 gr. ersteht.

§. 22. Wie weit man mit dem Kalke reichen werde, läßt sich auch nicht anders als durch die Erfahrung ausmachen. Herr **Penther** giebt folgende Proportion an. 10 $\frac{2}{3}$ Cubicfuß gelöschten Kalk leiden 16 Cubicfuß Sand, und diese Mischung reichet hin zu 85 $\frac{1}{2}$ Cubicfuß Mauer von Bruchsteinen. Hiesige Bruchsteine erfodern mehr Kalk. Daher thut man wohl, wenn man einige Wispel Kalk löschen läßt. Nachdem man den cubischen Inhalt der möglichst accurat parallel pipedalisch ausgegrabenen Kalkgrube gefunden, ist es ein leichtes, zu bestimmen, wie viel Cubicfuß gelöschten Kalk man von so viel Kalksteinen erhalten habe. Hierauf lasset einen von Brettern zusammengeschlagenen Kasten verfertigen, welcher einen Cubicfuß enthält. Wenn nun der Handlanger bemerket, wie vielmal dieses Gefäß voll gesiebten Sandes untergemenget worden: so weis man wie viel Sand der Kalk vertragen könne. Beyläufig ist auch zu beobachten, wie viel Fuder Sand zu so viel gesiebten erfodert werde. Endlich wird auch das daraus verfertigte Stücke Mauer, es seyn nun Bruch- oder gebrannte Steine oder Quadern, gemessen. Auf diese Weise kömmt man hinter das ganze Geheimniß. Wie weit man mit dem Kalke reiche.

Anmerkungen.

1) Jegrößer die Quantität ist, womit diese Probe angestellet wird, desto genauer trifft die Rechnung auf jeden einzeln Fall zu.

2) Es

2) Es kömmt sehr viel darauf an, daß der Lederkalk sowohl, als der Gips, gleich oder doch bald nach dem geschehenen Brennen verbrauchet werde, sonst trifft die Rechnung nicht zu.

3) Flußwasser ist nicht nur bey dem Löschen, sondern auch bey der Verarbeitung dem salpetrichen Brunnenwasser weit vorzuziehen.

4) Eisen.

§. 23. Alles Eisen, welches bey dem Wasserbau gebrauchet wird, ist entweder Form- oder Stab- oder Kraus- oder Modeleisen. Formeisen wird dasjenige genennet, welches nicht in Stäben und Sand, wie die Ofenplatten, sondern in besondere dazu verfertigte Formen gegossen wird; dergleichen bey den Maschinen und Rüstzeugen zuweilen vorkömmt; davon kostet der Centner insgemein noch einmal so viel, als das gemeine Ofeneisen, ie nachdem die Forme viel Umstände verursachet. Das Stabeisen wird auf den großen Eisenhämmern verfertiget, davon gilt der Centner 3 thl. 4 gl. bis 3 thl. 6 gl. auf denen Factoreyen. Das krause Eisen gilt 10 gl. mehr. Und das Modeleisen, welches nach Maaßgebung der eingeschickten Modelle geschmiedet wird, erfodert für einen Centner 3 thl. 22 gl.

Nägel. §. 24. Die ganz großen Nägelbolzen und Klammern werden nach dem Gewichte verkaufet. Die übrigen kosten insgemein wie folget:

Ganze

Ganze Donnnägel das Schock	=		=	20 gl.
Halbe	=	=	=	10 gl.
Lattennägel	=		=	3 gl.
Halbe	=	=	=	2 gl.
Ganze Brettnägel	=		=	2 gl. 8 pf.
Halbe	=	=	=	2 gl.

Die übrigen Gattungen gehören hier nicht her.

5) Messing.

§. 25. Weil man wahrgenommen, daß Messing und Stahl bey kleinen auch wohl mittelmäßigen Maschinen sich mehr auf einander poliren als abreiben; so haben einige diesen Vortheil auch bey größern Maschinen zu erhalten gesuchet. Es ist aber wohl zu merken, daß dieser Endzweck nicht erhalten werden könne, so bald dasselbe durch die Bewegung sich erhitzet. Sollten sich nun Gelegenheiten eräugen, bey welchen dieses Metall mit Nutzen angebracht werden kann, z. E. es können die Schleusenthüren gar füglich auf einer messingenen Rolle laufen; so pfleget das Pfund Messing für 10 gl. und Graupengut für 12 bis 13 gl. verarbeitet zu werden.
Vom Messinge u. Graupenguthe.

6) Bley.

§. 26. Das Bley wird von einigen zu Vergießung der Klammern und anderes Eisen, so in Stein eingelassen wird, gebrauchet. Eine Mittelklammer kann mit $\frac{3}{4}$ Pf. und eine große mit 1 Pfund und etwas drüber vergossen werden. Hierzu wird Muldenbley gebrauchet, davon der Centner auf der Factorey $4\frac{1}{3}$ bis $4\frac{1}{2}$ Thaler kostet.
Von dem Bley.

B. Der

B. Der Arbeit.

1) Maurerarbeit.

Von Maurer-arbeit.

§. 27. Ein Mäurer verlanget mit Recht in langen Tagen 8 gl. und in kurzen 7 gl. zu verdienen. Ein Handlanger aber bekömmt in langen Tagen 4 gl. und in kurzen 3 gl. 6 pf. Weil es gar nicht rathsam ist auf Tagelohn sich einzulassen, indem man auch das Faullenzen und unnütze Plaudern bey der Arbeit mit bezahlen müßte; so verdinget man lieber alles ruthenweise, und richtet sich dabey nach denen desfalls landüblichen Gesetzen; es wäre denn, daß einige Passagen vorfielen, da man wegen der Hindernisse nicht nach einander fort arbeiten könnte. Z. E. bey dem Grundbaue ist der Fortgang der Arbeit oft sehr ungewiß.

2) Zimmerarbeit.

§. 28. Ein Zimmermann läßt sich eben so bezahlen, wie ein Mäurer: und weil demselben die Arbeit des Wasserbaues nicht so zugemessen werden kann, wie bey dem Hausbaue, nämlich nach Gebinden; so ist es bey nahe nothwendig, daß man dabey auf Tagelohn gehe, welches denn die Ausrechnung der Unkosten ziemlich ungewiß machet.

3) Der Schmid.

§. 29. In Ansehung der Schmiedearbeit kann man sich einigen Nutzen schaffen, wenn die grobe Arbeit auf den Eisenhämmern verfertiget wird, conf. §. 23. Im übrigen accordiret man Pfundweise, das Pfund a 7 bis 14 pf. ie nach-

nachdem die Kohlen theurer sind, im Fall der Schmid das Eisen nicht dazu hergiebt. Wo aber der Schmid das Eisen giebt, so muß er zugleich solches bezahlt bekommen und dafür stehen, daß es nicht kaltbrüchig sey.

4) Grundgraben.

§. 30. Ich habe in den Bauanschlägen von verschiedenen Orten her in diesem Stücke, welches das Ausgraben der Erde betrifft, eine solche Abweichung im Preise angetroffen, daß ich es für etwas unmögliches halte, darinnen was gewisses auszumachen. Kein Wunder: denn das Erdreich ist in seiner Festigkeit dergestalt verschieden, daß es auch in des fleißigst und gewissenhaftesten Menschen Kräften nicht steht an einem Orte, in gleicher Zeit, so viel zu fördern als an einem anderen. Schwierigkeiten etwas gewisses festzusetzen.

§. 31. Dannenhero ist kein anderer Rath übrig, als daß man die Probe mache und daselbst, wo die Arbeit vorgenommen werden soll, einen Tag lang von einem fleißigen Arbeiter graben lasse, und nachher untersuche, wie viel derselbe gefördert habe. Weiter kann indessen diese Probe auch nicht gelten, als so lange der bloße Spaden in die Erde kommen kann; wird das Erdreich fester, oder gerathen die Arbeiter in das unterirdische Gewässer; so gewinnet die Sache ein anderes Ansehen. Es pfleget auch auf jede 5 bis 6 Fußtiefe eine Zulage zu erfolgen, welches doch unnöthig ist, wenn zum Ausgraben so wohl als zum Wegführen besondere Leute angesetzet Was dabey zu thun.

setzet werden. Ein anderes aber ist es, wenn derjenige, welcher gräbt, zugleich die Erde über sich werfen muß.

Preis bey dem Teichgraben.

§. 32. Bey dem Floßteich Graben pfleget die Waldruthe, welche 14 Fuß enthält, und 196 Cubicfuß beträgt, mit 14 gr. bezahlet zu werden. **Penther** rechnet für 10 Cubicfuß Erde, welche 4 Karren voll ausmachen, 4 pf. und dieselbe 100 Schritt weit wegzufahren abermals 4 pf. In hiesigen Gegenden kosten 10 Cubicfuß auszugraben 1 gr. 3 pf.

5) Dammarbeit.

§. 33. Eben so verhält es sich mit der Dammarbeit, wo noch dazu die Erde bald nahe bald entfernt herzuholen ist. Ein Stück zur Probe für Tagelohn aufgeführet, wird die beste und untrüglichste Nachricht ertheilen.

6) Fuhrlohn.

Wornach man sich dabey zu richten.

§. 34. Diejenigen, welche auf das Fahren sich legen, pflegen für ein vierspänniges Geschirr täglich 1 thl. 12 bis 18 gr. für ein zweyspänniges aber die Hälfte zu fodern. Dieses ist die Regel, nach welcher es sich leicht ausrechnen läßt, wie viel ieder Centner oder Ladung kosten werde. Wenn Erde und Schutt zu fahren ist, kann folgende Ordnung mit Vortheil beobachtet werden: Es werden gewisse Leute zum Aufladen, und andere zum Abladen bestellet. Indem nun hier ein Wagen aufgeladen wird, so ladet dort der zweyte Wagen ab, und der dritte ist unterwegens um Ladung zu holen, der vierte aber ist

unter-

unterwegens sich denen Abladern darzustellen. Auf diese Art geht die Arbeit hurtig von statten; kein Theil der Arbeiter, darf auf den andern warten, und man braucht auch weniger Leute. Denn wenn 3 Personen aufladen, 2 abladen, so können diese 4 Wagens in beständiger Activität erhalten werden.

Anmerkung.

Wenn der Weg weit ist, so, daß es unmöglich fällt, daß ein Wagen in der Zeit, welche zum Aufladen erfodert wird, denselbigen zurücklege; alsdenn müssen sechs Wagens auf zwo Partheyen Leute gerechnet werden, dergestalt, das 4 Wagen allemal unterwegens sind.

§. 35. Bey der Dammarbeit kann man sich oftmals des Transports auf Schiffen und Kähnen mit großem Vortheile bedienen, als welcher niemals zu verabsäumen ist. *Wie die Unkosten bey dem Dammbaue zu erleichtern.*

Anmerkung.

Beynahe hätte vergessen zu bemerken, daß man 24 bis 30 Cubicfuß Erde auf ein vierspännig Fuder rechnen könne, wenn die Pferde gut sind, und der Weg nicht steil, sondern eben ist. Bergab mit der Last zu fahren kann man wohl 40 Cubicfuß auf ein Fuder setzen.

§. 36. Alle übrige Arbeiten sind bey dem Wasserbau so ungewiß, daß sich nichts als das Tagelohn bestimmen läßt. Z. E. das Wasserschöpfen, Pfählerammen, Faschinen- und Näh- *Ungewißheit des Lohns, in Vergleichung verschiedener Oerter.*

terarbeit. Da heißt es Vsus est tyrannus und man wird es schwerlich erhalten können, daß Leute, die einmal mit hohen Preisen verwöhnet sind, es nachmals wohlfeiler machen sollten, wenn gleich die Arbeit an allen übrigen Orten für das halbe Geld zu haben wäre. Ich wende mich nunmehro zum 2ten Abschnitte.

II.

Wie ein Anschlag zu verfertigen.

Ein Riß muß zum Grunde geleget werden.

§. 37. Nachdem ein Strombewohner, entweder um einen Vortheil zu erhalten, oder einen künftigen Schaden zu verhüten, oder einem schon vorhandenen Schaden abzuhelfen, sich entschlossen einen Strombau vorzunehmen; so ist ein recht accurater Riß von dem anzulegenden Werke das erste, worauf derselbe zu denken hat. Die Eigenschaften, die ein solcher Riß besitzen muß, sind folgende. Erstlich muß derselbe groß genug seyn, das ist, wenn es auf Zolle ankömmt, z. E. bey Zimmerholze, so muß man die Zolle von einander unterscheiden können: sind die einzelen Schuhe zu wissen nöthig; so müssen diese nach dem verjüngten Maaßstabe deutlich können abgenommen werden: ja sollte bey Canälen und Dämmen es unmöglich seyn die einzelen Schuhe zu bemerken, da oftmals kaum halbe Ruthen sichtbar erscheinen, so gebühret es dem Verfertiger eines solchen Risses, die genaue Länge einer jeden Linie besonders durch Zahlen zu bemerken.

§. 38.

§. 38. Hierauf wird untersuchet, ob der Vorschlag wirklich hinreichen werde, den vorgesetzten Endzweck zu erreichen; und wenn er zulänglich ist, ob nicht eines und das andere Ueberflüssige sich eingemischet habe? Das Urtheil über diese Fragen gründet sich auf die ganze vorhergehende Abhandlung, und auf die Erfahrung solcher Leute, die wenigstens etwas ähnliches von dem vorhabenden Werke versuchet haben. Hier vermeide man sorgfältig den Rath dererjenigen, die bey der Sache einen Eigennutz zu erjagen gedenken, und man verachte die, welche klüger sprechen als denken können. Prüfung des Vorschlages.

§. 39. Nunmehro kann Anstalt gemachet werden, den Anschlag zu machen, als welcher sich auf jede einzele Theile der Materialien sowohl, als der Arbeit erstrecket. Dieses aber würde gleichwohl unmöglich seyn, wenn nicht in einem vollkommenen Risse, theils alle einzele Stücke, theils ihr Maaß verzeichnet stünden. Läßt sich nun solches nicht gänzlich auf einem Grundrisse vorstellig machen; so werden so viele Profile hinzugethan, als da nöthig sind, alle zum Bau gehörigen Stücke einzeln in seinem Zusammenhange mit den übrigen vor Augen zu legen. Wie aus dem Risse die Materialien in Anschlag zu bringen.

§. 40. Bey dem ersten Anblicke wird man schon sagen können, was für Gattungen von Baumaterialien vorkommen, und diese werden als Rubriken hingeschrieben. Hierauf nehmt jede besonders vor, zählet z. E. wie viel Pfähle, Wie der Werth der Baumaterialien zu finden.

wie viel Bretter u. s. w. nöthig sind; messet ihre Länge und Breite, berechnet den Quadrat- und Cubicinhalt der Mauren, der ausgegrabenen Erde u. s. w; die gefundenen Zahlen werden insgesammt in die ihnen zukommenden Rubriken vertheilet, und endlich findet nach dem in Händen habenden Preisregister ihren Werth; so sind die Unkosten der Baumaterialien bestimmet.

Wie das Fuhrlohn ausfündig zu machen.

§. 41. Ferner beantwortet die Frage, wo jedes Stück der Baumaterien am tauglichsten und wohlfeilsten zu haben? Wie viel auf eine Fuhre zu laden, wobey die Beschaffenheit des Weges in Erwägung zu ziehen ist? so werdet ihr finden, wie viel Fuhren zu der Herbeyschaffung des Stoffs zum Bauen nöthig sind; und aus der Entfernung der Oerter kann auf die Unkosten einer jeden Fuhre der Schluß gemachet werden

Das Arbeitslohn und Handdienste.

§. 42. Betrachtet man endlich, was für Veränderungen mit jeder Gattung der Materialien vorgenommen werden müssen, ehe alles an Ort und Stelle zu stehen kömmt; so wird man auch die Unkosten des Arbeitslohns und der Handdienste zu berechnen im Stande seyn. Ich will zur Probe einige in denen Rissen vorkommende Baue in Anschlag bringen.

I.

Anschlag über die Ausfüllung der Tab. V. fig. 34. entstandenen Uferlücke a e b

§. 43. Weil die Anhägerung durch Anpflanzung der Korbweiden eine sehr geringe Arbeit

ist,

ist, die bloß durch das Tagelohn bestritten werden kann; so übergehe solche mit Stillschweigen und fange billig mit gegenwärtiger Aufgabe an, Anschläge zu machen.

1) Ausrechnung des körperlichen Inhalts der Lücke.

ab = 19 Ruthen
ef = 5 ° } 2)
—————
95 } $47\frac{1}{2}$ Quadratinhalt der Grundfläche.
8
—————
15
14
—————
1

Weil das ausgerissene Stück einer Pyramide gleichet, welche obigen Quadratinhalt zu ihrer Grundfläche, und die ganze Tiefe des Ufers = 15 Fuß zu ihrer Höhe hat; so multipliciret $47\frac{1}{2}$ ° mit $\frac{1}{3}$ der Höhe = 5 Fuß, so kommen heraus 2850 Cubicfuß.

2) Berechnung der Fuhren und des Fuhrlohns.

Ihr werdet also 2850 Cubicfuß Steine nöthig haben. Setzet nach §. 35 des Anhangs 24 Cubicfuß könnten auf ein vierspänniges Fuder gerechnet werden.

$$\begin{array}{r} 2850 \\ 24 \\ \hline 45 \\ 24 \\ \hline 210 \\ 192 \\ \hline 18 \end{array}\left\}\begin{array}{l} 24 \\ 118\frac{18}{24} \end{array}\right.$$

statt dessen wollen wir 119 voll annehmen. Dieses ist die Anzahl der Fuhren.

	thl.	gl.	pf.
Nehmet ferner an: der Ort, so die Steine liefert sey so weit von der Lücke entfernet, daß ein Wagen nur 6mal hin und herfahren könne in einem Tage; der landübliche Preis für einen Tag Arbeit mit einem vierspännigen Geschirre sey: 1 thl. 18 gl. so kostet iedes Fuder 7 gl. alle zusammen aber erfodern	34	17	-

3) Berechnung der Handdienste.

Nach §. 34 können jederzeit 4 Wagen mit Vortheil unterwegens seyn, mithin geschähen in einem Tage 24 Steinfuhren, und innerhalb 5 Tagen alle 119. Drey Personen brauchen wir zum Aufladen und 2 Leute zum Abladen, folgl. 5 Personen; diese verdienen ieden Tag zusammen 20 gl. Person à 4 gl. Dieses thut auf 5 Tage	4	4	-
Latus	38	21	-

Well

	thlr.	gr.	pf.
Transport.	38	21	—
Weil es Feldsteine seyn können, da das Fuder 2 gr. zu sammeln kostet §. 10. so beträget das Tagelohn für Steine zu sammlen.	9	11	—
Summa der gesammten Baukosten.	48	8	—

II.

Die Uferbefestigung Tab. V. Fig. 35.

§. 44. Dazu gehören

1) Pfähle so 6 Zoll dicke sind.

die förderste Reihe in welcher 17 stehen und wozu noch 4 von den Querreihen gerechnet werden können, überhaupt also 21, stehen 3 Fuß in dem Grunde und 2 Fuß über demselben, nach Maaßgebung des niedrigsten Wassers conf. §. 48 des pract. Theils; sind also 5 Fuß lang. Achte, nämlich aus jeder Querreihe, die 2 folgenden sind 6 Fuß lang. Die darauf folgenden 8, sind 7 Fuß lang. Endlich sind noch 5 übrig, welche eine Länge von 8 Fuß erfodern. Wenn nach der Tabelle §. 14. des Anhangs der Buchstabe a 3 pf. bedeutete: so würde folgender Anschlag herauskommen.

1) Pfähle so 5 bis 6 Zoll dick seyn.

Anzahl.	Länge.	Werth eines jeden.		Ueberhaupt.		
		gr.	pf.	thl.	gr.	pf.
21	5	1	3	1	2	3
8	6	1	6	—	12	—
8	7	1	9	—	14	—
5	8	2	—	—	10	—
Sma. 42				2 thl.	14 gr.	3 pf.

2) geflochtene Weiden.

Die Länge ab = 28 Fuß; weil $\frac{1}{3}$ eingeflochten wird, so wird die Länge einer Flechte betragen 42 Fuß, 4 Flechten also zwischen die Pfähle acegib 168 Fuß. 168′

cd und ik = 6′, doppelt 12′
ef und gh = 11 = = = 22

34

Der dritte Theil für das Stück welches bey dem Einflechten sich verkürzet. 11

45

4 mahl werden sie umflochten 4

180 180′

Wenn hierauf diese Coffres mit Steinen angefüllet werden; so werden die Reihen cd, ef, gh, ik, noch einmal auf 2 Fuß hoch überflochten, zu jeden Fuß Höhe 2 Flechten gerechnet: folglich brauchen wir gerade noch einmal so viel als wir gehabt haben, nämlich 180 180′

Summa der gedreheten Flechten 528′ den Fuß a 1 $\frac{1}{2}$ pf. thut 2 thl. 18 gr.

3) Faschinen.

Wenn jede Faschine 6 Fuß lang und so dicke ist, daß 1 Fuß in der breite damit beleget werden kann;

so

so brauchen wir von c bis d 6 Stück.
von e bis f 6 = =
von g bis h 11 = =
von i bis k 8 = =
und den Zwickel ikb auszufüllen 6 = =

Summa 37 Stück.

das Stück a 6 pf. das Holz zugleich mit bezahlet, thut in der Summe 18 gr. 6 pf.

4) Steine.

Wenn ab = 28′ ef = 11″ so enthält die Grundfläche 154 Quadratfuß diese 4 Fuß hoch auszufüllen, 154
4

616 Cubicfuß.

Noch einmal soviel dürfte oberwärts in der zweyten Lage erfodert werden, da denn die übrigen zu desto mehrerer Sicherheit in die Winkel a und b eingeschüttet werden. Es sind also überhaupt nöthig 616
2

1232 Cubicfuß Steine.

5) Arbeitslohn.

21 gr. für Pfähle einzuschlagen und zu beflechten den Pfahl a 6 pf.

Weitläuftigkeiten zu vermeiden; so will annehmen, es habe mit den Steinen dieselbe Bewanntniß, die es bey dem 1sten Anschlage §. 43 gehabt hat,

hat, weil nun daselbst 2850 Cubicfuß Steine mit Handdiensten u. s. w. 48 thl. 8 gr. zu stehen kommen; so werden also für 1232 Fuß 20 thl. 16 gr. 7 pf. hinreichen.

Recapitulatio.

	thl.	gr.	pf.
1) Für Pfähle	2	14	3
2) Für geflochtene Weiden.	2	18	—
3) Für Faschinen.	—	18	6
4) Für Pfähle einzuschlagen und zu beflechten.	—	21	—
5) Für Steine, Fuhren und Handdienste.	20	16	7
Summa aller Baukosten,	27	16	4

III.

§. 45. Die steile Uferbefestigung durch Verpfählung Tab. VI. Fig. 37. erfodert.

1) An Pfahlholze.

Stücke.	Länge.	Dicke	der Fuß a		kostet zusamen.		
	Fuß.	Zoll.	gr.	pf.	thl.	gr.	pf.
14 Stück stehender Pfähle.	20	12	1	1½	13	3	—
zur Holbe.	42	12	1	1½	1	23	3
8 Ankerb. für 4 Ank.	22	11½	1	—	7	8	—
4 Ankerschwellen i k.	19	11½	1	—	3	4	—
4 Boderstücken efg rc.	10	9	—	8	1	2	8
Die 3 Ankerpfähle l m n, 4 Anker erfodern also 12 Stück.	6	8	—	6	1	12	—
			Summa.		28	4	11

2) Boh=

2) Bohlen.

Nach §. 17. kostet jeder Quadratfuß einer 3 Zoll dicken Bohle 1 gr.

42 Länge der Verpfählung.
14 Höhe von dem Grunde an gerechnet.

168
42

588 □Fuß, kosten 24 thl. 12 gr.

3) Zimmerlohn.

10 thl. will überhaupt ansetzen.

4) Rammerlohn.

Für jeden Pfahl 12 gr. Nun sind deren 14, folglich kosten sie zusammen, 7 thl.

5) Fuhrlohn.

Wenn auf jede Fuhre 3 Stück Holz geladen und solche eine Meile weit herzuholen wären, für jede Fuhre 1 thl. accordiret würde; so könnte das Holz auf 11 Wagens verfahren werden, welches denn 11 thl. Unkosten verursachen würde.

6) Grundgraben.

Für die Anker werden Graben geführet deren jeder breit ist 10′
lang 15′

150 □′
tief 5′

750 Cubicfuß.

Nun müssen 4 Anker eingeleget werden. 4

3000 Cubicfuß.

Für

Für die Ankerschwellen wird längelang ein Graben ausgeworfen, in welchem die Graben für die Ankerbalken hineinlaufen; dieser Graben ist lang, 22'

breit	6
	132
tief	5
	660 Cubicfuß.
	3000 waren es vorhin
	3660 Summa.

Gesetzt daß 10 Cubicfuß für 4 pf. verdungen würden; so folget daraus, daß 3660 Cubicfuß auszuwerfen 5 thl. zu stehen kämen.

7) Nägel.

Diese hätten nach No. 2 folgen sollen.

Gesetzt jede Bohle sey 2 Fuß breit und werde an jeden Pfahl mit 2 großen Nägeln befestiget; daher sind auf jeden Pfahl 14 Nägel zu rechnen und 14 Pfähle 196 Nägel, oder 3 Schock und 16 St. Gesetzt das Schock koste 10 gr. folglich 3 Schock und 16 Stück, 1 thlr. 8 gr. 8 pf.

thl.	gr.	pf.	Ueberhaupt.
28	4	11	nach No. 1.
24	12	—	nach No. 2.
10	—	—	nach No. 3.
7	—	—	nach No. 4.
11	—	—	nach No. 5.
5	—	—	nach No. 6.
1	8	8	nach No. 7.
87	1	7	Summa Summarum aller Baukosten.

IV.
Buhnenanschlag.

§. 46. Wir wollen die Buhne Tab. VII. fig. 41. zum Grunde legen.

1) Pfähle und Zimmerholz.

	Stück	Länge	Dicke	kostet a 1 Fuß	Ueberhaupt thl.	gl.	pf.
Dieses sind die horizontalliegenden Querhölzer	34	15 Fuß	6 Zoll	3 pf.	5	7	6
	1	14 —	6 bis 8	dito	—	3	6
	1	13 —	dito	dito	—	3	3
	1	12 —	dito	dito	—	3	—
	1	10 —	dito	dito	—	2	6
	2	8 —	dito	dito	—	4	—
					5	23	9

c d e f &c. welche die Voderwände halten.

2) Flechten.

24 Fuß ist die Fronte lang, diese besteht aus zwo Wänden; wir wollen uns selbige in einer Linie vorstellen, die also 48 Fuß enthält
die Rückwand ist lang 12′

60′ Summa.

Diese Länge erfodert 20 Zugabe, wegen der Verkürzung bey dem Einflechten

80′ überhaupt

Nun aber können = 28 Flechten über einander stehen, mithin sind 2240′ Fuß nöthig, alle Pfähle einzuflechten, der Fuß a $1\frac{1}{2}$ pf. folglich kostet der ganze Posten 11 thl. 16 gl.

3) Faschi-

3) Faschinen.

Die beyden Wände sind 4 Fuß von einander
24′ lang.

96
14 hoch.

384 □.
96

1344 Cubicinhalt.

Eine Faschine 6′ lang füllet 3 Cubicfuß, folglich werden erfodert $7\frac{1}{2}$ Schock. Das Schock zu hauen und zweymal zu binden 8 gl. Ueberhaupt also 2 thl. 12 gl.

4) Steine.

Der Cubicinhalt der ganze Buhne.
24 die Länge.
12′ die Tiefe, weil an der Spitze ein rechter Winkel ist §. 56. pract. Th. so kann die Seite, welche die Rückwand der Buhne ausmachet, dafür genommen werden.

48
24 \ 2

288 \ 144′
288

000

Wenn

Wenn 144′	als die Grundfläche mit der Höhe
14	14′ multipliciret wird, so kömmt der
576	
144	
2016′	Cubicinhalt der ganzen Buhne heraus;
	davon wird abgezogen,
1344	das mit Faschinen angefüllete Parallelepipedon.
672 Rest,	so mit Steinen anzufüllen;

gesetzt das wären Bruchsteine, die Ruthe a 512 Cubicfuß für 3 thl. an Ort und Stelle geliefert, und also inclusiue des Fuhrlohns, so würden $1\frac{1}{2}$ Ruthe hinreichend seyn. Mithin kosten die Steine 4 thl. 12 gl.

5) Arbeitslohn.

Jeden Pfahl zu spitzen, einzuschlagen und zu bewinden 1 gl. wegen der Hindernisse, die sich auf dem Wasser eräugen. Nun aber sind 34 Pfähle vorhanden, diese verursachen an Unkosten 1 thl. 10 gl.

Recapitulatio.

thl.	gl.	pf.	
5	23	9	wegen No. 1.
11	16	—	wegen No. 2.
2	12	—	wegen No. 3.
4	12	—	wegen No. 4.
1	10	—	wegen No. 5.
26	1	9	Summa Summarum.

V.

Anschlag über ein Währ, Tab. VIII. Fig. 49.

§. 47. Hier können sich Schwierigkeiten hervorthun, die diese beynahe gering scheinende Sache ungemein kostbar machen. Gesetzt, der Strom sey sehr rapide, er könne nicht abgelassen oder abgedämmet werden, es müßte daher vor das Währ und dessen Grundbau eine Krippe geschlagen werden; wiewohl in diesem Falle wäre rathsamer ein Krippenwähr nach Fig. 52 anzulegen. Weil nun so viele ungewisse Umstände sich allhier äußern, die zum Theil auch künftig bey dem Anschlage der Brückenpfeiler vorkommen; so will sie allhier übergehen und nur berechnen, was das Währ an und vor sich selbst kosten würde, wenn es ohne alle Hindernisse könnte aufgeführet werden.

1) Steine und zwar durchaus Quaderstücken.

Die Höhe sey=5' folglich die halbe Höhe $2\frac{1}{2}'$ Wenn durch das Punct der halben Höhe eine Horizontallinie cd gezogen wird, so giebt solche die mittlere Proportionallinie ab. Da nun die obere Abrundung des Sattels zu der Sache nichts thut, sondern gleichwohl so viel Cubicfuß Steine drauf gehen, als erfodert würden, wenn das Währ ein wirkliches Trapezium ausmachte, so multipliciret die Höhe mit der mittlern Proportionallinie, den Qua=

Quadratinhalt der Fläche des Profils zu bekommen.

5′ die Höhe
6½ Fuß die mittlere Proportionallinie

30
2½

32½ □′
20′ sey die Länge des Währs.

640
10

650′ Cubicinhalt des ganzen Währs
Der Cubicfuß nach §. 4 im Anh. mag kosten 4 gl. folglich insgesammt 108 thl. 8 gl.

2) Holz.

Auf 20 Fuß Länge werden 5 Reihen Pfähle erfodert; der Profil zeiget an, daß 4 Pfähle in einer Reihe zu stehen kommen: nehmet an, ieder sey 5 Fuß lang, so könnten aus einem Stücke Holz a 20 Fuß, 1 Fuß dick, 4 Pfähle genommen werden. In allen werden demnach erfodert

Stück	Länge	Dicke	Kosten nach der Preistabelle.
5 Pfähle	20 Fuß	12 Zoll	6 thl. 6 gl. —
5 Unterschw.	12′	8	1 — 6 — —
5 Seitenschw.	20′	12	2 — 12 — —
			10 thl. — —

3) Kalk

ist hierbey nicht nöthig: genug, wenn die Quaderstücken in Wassermoos eingeleget werden

4) Eisen.

Klammern sind ebenfalls unnöthig; wollte man den Sattel etwa um der Eisgänge willen mit Klammern befestigen: so möchten 20 Stück, iedes Stück mit Einlassung und Verküttung 3 gl. also überhaupt 1 thl. 6 gl. hinreichend seyn.

5) Maurerlohn.

Weil das Heben und Zurechtelegen großer Werkstücke mehr Zeit erfodert, als kleinere einzulegen; so wird solches auf Tagelohn verdungen.

6) Zimmerlohn, für das Rammen mitgerechnet.

9 thl. 6 gl. überhaupt, nämlich für iede Reihe Pfähle mit ihren Schwellen zu fertigen 1 thl. 6 gl. beträgt	6 thl. 6 gl.
Für die 2 Seitenschwellen, iede à 1 thl. 12 gl.	3
	9 thl. 6 gl.

7) Fuhrlohn.

Bey dem Fuhrlohne der Quadersteine ist zu bemerken, daß der Cubicfuß für einen Centner gerechnet werde. Im übrigen ist die Berechnung desselben schon einigemal da gewesen.

8 Grund-

8) Grundgraben.

Dieser Grundgraben muß 20' lang
12 breit

240
3' tief seyn

720 Cubicfuß, beträgt 1 thl.
nämlich 10 Fuß a 4 pf.

Wiederholung der sämmtlichen Baukosten.

thl.	gl.	pf.		
108	8	—	nach No. 1.	
10	—	—	nach No. 2.	
			No. 3.	kann nicht vorher bestimmet werden.
1	6	—	nach No. 4.	
			No. 5.	läßt sich auch nicht eher bestimmen, als bis man weis, wie stark die Werkstücken sind, und wie groß die Versäumniß dabey sey, in Ansehung des Heraufbringens.
9	6	—	nach No. 6.	
			No. 7.	fällt für diesesmal weg.
1	—	—	nach No. 8.	
129	20	—	Summa Summarum.	

VI.

Anschlag zu einem Krippenwerke.

§. 48. Hier kann man einigen Vortheil sich stiften, wenn man nicht das ganze Werk, sondern nur einen Theil desselben ausrechnet, etwa von einer Klammerzange zu der andern: denn so pflegen einige diejenigen Hölzer zu nennen, welche allhier die beyden Holben mit einander verbinden. Im übrigen machet man von den gefundenen Unkosten eines Theils den Schluß auf die Summe, welche die Verfertigung der übrigen Krippen erfodern würde. Dieser Vortheil kann überhaupt angebracht werden, da, wo ein Werk durchgehends gleichförmig ist. Alles, was zu der Ausrechnung dieses Werks erfodert wird, ist bereits bey dem 3ten Anschlage vorgekommen, wenn ich die verstählten Schuhe ausnehme, mit welchen die Pfähle, wegen des festen Grundbodens, zu bewaffnen sind. Insgemein kostet ein solcher Schuh 1 thl. 8 gl.

VII.

Anschlag zu einem Brückenpfeiler.

1) Holz.

§. 49. Weil bey einem Brückenpfeiler beynahe alle Schwierigkeiten und Gattungen der Baukosten des Wasserbaues zusammenkommen; so

so werde denselben umständlich berechnen. Was das Holz betrifft, so werden erfodert

A. Bauholz.

17 Pfähle, worauf der Rost nachmals zu liegen kömmt. Diese werden 10 Fuß tief, wo es anders möglich, eingerammet, indem wir annehmen wollen, daß das Terrain es zulasse, den Rost 4 Fuß tief unter das Strombette zu legen. Diese Pfähle sind dick 15 Zoll. Der Buchstabe a §. 14 mag diesesmal in der Preistabelle 6 pf. bedeuten, weil das Holz nicht aus dem Walde selbst zu holen, sondern von der nächsten Niederlage genommen werden muß; folglich kostet der Fuß 3 gl. 6 pf.

10 Fuß tief stehen diese Pfähle im Grunde.

6 im Wasser.

3 Fuß über dem Wasser, damit nicht die Arbeit aufhören müsse, wenn der Strom höher anläuft.

19' Länge eines Pfahls, welcher	thl.	gr.	pf.
demnach kostet	2	18	6
Der verstählte Schuh	1	8	—
Den Pfahl zu behauen, unten zu spitzen und zu verstämmen	—	6	—
= = einzurammen	—	16	—
Ein Pfahl kostet	5	—	6

	thl.	gr.	pf.
Dieser Pfähle sind 17 nöthig; also kosten die Pfähle, worauf der Rost hauptsächlich ruhen soll	85	8	6
39 Stück sind mit Falzen versehen, zwischen welche die Bohlen eingestecket werden; diese wollen wir eben so, wie die vorigen, in Ansehung der Dicke und Länge rc. ansetzen; sie kosten aber um der Falzen willen 4 gl. mehr, also 5 thl. 4 gl. 6 pf. folglich insgesammt	202	7	6
14 Stück a 8′ Fuß lang und 12″ dick, so nachmals, wenn der Krippenkasten schon ledig und alles zum Herabbringen des Rostes bereit ist, eingeschlagen werden, da, wo die Schwellen der Zwischenquartiere einander durchkreuzen, welche Pfähle auch auf dem Risse mit einem punctirten Zirkel bemerket sind. Dahingegen jene mit Sternen angedeutet werden.			
Wenn nach dem vorhin angenommenen Preise die Elle 2 gl. kostete, das Beschläge 1 thl. 8 gl. das Behauen 2 gl. das Einrammen 12 gl. zu stehen kömmt, so wird ieder			
Latus	287	16	—

	thl.	gr.	pf.
Transport	287	16	—
Pfahl gelten 2 thl. 14 gl. und alle 14 Stück zusammen	36	4	—
40 Pfähle werden in die Quartierwinkel nur mit Handrammen geschlagen, sind 6 Zoll dicke, 5 Fuß etwa lang, das Stück überhaupt mit Arbeit und Holzpreise 12 gl. insgesammt	20	—	—
Die Mittelschwelle a 33 Fuß lang, 12 Zoll dicke, dürfte wohl schwerlich aus einem Stücke können verfertiget werden. Wenn a 6 pf. bedeutet, so wird der Fuß 2 gl. 3 pf. gelten, folglich die ganze Schwelle	3	2	3
2 Schwellen a 28 Fuß, zunächst der großen, der Fuß a 2 gr. 3 pf.	4	22	—
2 Schwellen a 25 Fuß, so den Rost beschließen	4	14	6
Von den 17 Pfählen, worauf der Rost hauptsächlich zu ruhen kömmt, werden 13 Fuß nachmals wieder abgenommen; diese Stücke reichen hin zu denen mit Schwalbenschwänzen eingelassenen Klam-			
Latus	356	10	9

	thl.	gr.	pf.
Transport	356	10	9
merzangen des Rosts, imgleichen zu den 4 Facen desselben, und geben endlich noch 4 Holbenstücke ab, wenn zuletzt die Krippe abgeschnitten und mit Holben versehen wird. Es fehlen aber alsdenn noch die beyden Seitenholben, welche gleiche Länge und Dicke mit den beyden äußersten Rostschwellen haben können, und also wie jene kosten	4	14	6

B. Bohlen.

Zwischen denen äußeren Pfählen stecken 39 Bohlen. Diese sind 14 Zoll breit, 3 Zoll dick, und 15 Fuß lang

15′ Länge.
$1\frac{1}{6}$ breit.

$17\frac{1}{2}$ □Fuß eine Bohle.
39 Bohlen.

$682\frac{1}{2}$ Summa.

	thl.	gr.	pf.
Ein Quadratfuß 1 gr. folglich $682\frac{1}{2}$ □′ =	28	10	6

2) Steine.

A. Quadersteine.

Der Pfeiler soll ringsherum mit Quadern eingefasset werden, welche eine Elle stark sind.

	thl.	gr.	pf.
Latus	389	11	9

Die

		thl.	gr.	pf.
	Transport	389	11	9
Die Seite b c =	25′			
a c =	25′			
jede Face 7 Fuß alle 4 =	28′			
	78′ die gesamte Länge.			
	7′ Höhe			
	546 □ Fuß			
	2′ Dicke der Mauer.			
	1092 Cubicfuß.			
der Cubicfuß a 4 gr. zu den stehenden Mauern.		182	—	—

Weil aber die unterste Lage auch Quadern seyn müssen, so wird zuerst die ganze Grundfläche ausgerechnet. 25′ Seite b c
10 die Breite f b

250 □ Fuß

Zween Triangel sind noch übrig deren basis 10′
Höhe 5′ beträgt

1/2 } 50 } 25 doppelt 50′.
2/2 }

	thl.	gr.	pf.
Latus	571	11	9

	thl.	gr.	pf.
Transport	571	11	9
250 □Fuß das mittlere Oblongum, 50 die beyden Triangel, ——— 300 die ganze Fläche, 2 Höhe, ——— 600 Cubicfuß die gesammte Grundlage; diese kostet der Fuß à 4 gr.	100	—	—

Nunmehr wird die ganze Grundmauer des Pfeilers 9 Fuß hoch; denn zu 7 Fuß ist sie vorhin ohne der Grundlage berechnet worden. Gesetzt das niedrigste Wasser sey 8 Fuß hoch; so wird unser bis dahin verfertigter Pfeiler, 1 Fuß über dem Wasser hervorragen, von da an höret er auf zu dem Wasserbaue zu gehören.

B. Bruchsteine.

Weil der untere Raum durch die Quadern auf 4 F. geschmälert worden, so wird die Seite bc 25'
nur mit 6'

multipliciret 150

	thl.	gr.	pf.
Latus	671	11	9

Die

thl. gr. pf.
Transport 671 11 9

Die basis der Triangel ist gleich-
falls nur 6'
4 die Höhe

24 für beyde.
150 □' das mittlere Rectangulum,
24 □' die beyden Dreyecke.

174 Summa.
7 Höhe der Füllung

1218 Cubicinhalt der ganzen Füllung;
dazu werden noch einmal so viel ge-
setzte Steine erfodert; also 2436
Cubicfuß.

Wenn 512 Cubicfuß Steine 3 thl.
kosten so wird die ganze Summe
seyn 14 3 3

3) **Kalk.**

Hier will ich folgendes Postulat an-
nehmen, welches ziemlich allge-
mein seyn wird.

Wenn 9 Schfl. Lederkalk, 32 Cubicfuß gelöschten
9 — Gips 22 — Kalk geben
Dazu 2 Fud. reiner Sand 54 —

108 Cubicfuß Cement;
so lassen sich davon 338 Cubicfuß rauhes Mauer-
werk verfertigen.

Latus 685 15 —

Folglich

	thl.	gr.	pf.
Transport	685	15	—

Folglich erfodern 1218 Cubicfuß rauhes Mauerwerk, 389 Cubicfuß Cement.

	Cement.	Bitterkalk.		so enthält.	Cement.	Lederkalk.
Wenn	108	32′	= = =		389	$115\frac{7}{27}$
		Gips.				Gips.
	108	22	= = =		389	$79\frac{13}{54}$
		Sand.				Sand.
	108	54	= = =		389	$194\frac{1}{2}$

	thl.	gr.	pf.
Zu 115 Cubicfuß Lederkalk werden 33 Schfl. erfodert, der Schfl. à 7 gr.	9	15	—
Zu 79 $\frac{13}{54}$ Gips gleichfalls 33 Schfl.	4	3	—
Zu 194 Cubicfuß Sand aber geben 8 Fuder, das Fuder zu 6 gr.	2	—	—
Wir wollen für die Verbindung der Quadern etwa die Hälfte ansetzen. Da nun die vorige Masse 15 thl. 18 gr. kostet; so beträgt die Hälfte	7	21	—

4) Eisenwerk.

546 Stück Klammern, wenn jedes Werkstück 4 Quadratfuß Mauerfläche gäbe und mit 4 Klammern befestiget, würde die Klammer, weil sie stark seyn muß, mit dem Eingusse zu 4 gr. gerechnet, betr.	91	—	—
Latus	800	6	—

	thl.	gr.	pf.
Transport	800	6	—
60 Stück Bolzen, das Stück a 2 gr.	5	—	—

5) Mauerlohn.

600 Cubicfuß enthält die Grundlage.
1092 die übrigen Werkstücken.
1218 die Füllung.

2910 Summa. Wir wollen durch die Bank eine Cubicelle, oder 8 Cubicfuß 1 gr. 6 pf. rechnen, wenn keine Schwierigkeiten und Versäumnisse vorfallen sollten, welches aber bey dem Wasserbau etwas gewöhnliches ist. Alsdenn würde

	thl.	gr.	pf.
1 Pfeiler Mauerlohn kosten,	24	—	—

6) Zimmerlohn.

Hier will ich auch das genaueste ansetzen.

	thl.	gr.	pf.
Für den Rost und dessen Einlegung.	15	—	—
Die Holbe auf die äußeren Pfähle zu legen.	8	—	—

7) Wasser zu schöpfen.

	thl.	gr.	pf.
6 Leute 2 Wochen lang.	12	—	—

8) Grundgraben.

300 □ Fuß beträgt die ganze Grundfläche
5' ist sie auszubringen,

1500 Cubicfuß 10 Fuß können hier

	thl.	gr.	pf.
Latus	864	6	—

nicht

	thl.	gr.	pf.
Transport	864	6	—
nicht wohl anders als 1 gr. gerechnet werden, dieses beträgt zusammen	6	6	—
9) Fuhrlohn.			
Große Brücken werden bey großen Städten aufgeführet; daselbst sind Holzniederlagen, von selbigen das Holz bis auf den Zimmerplatz zu verfahren; ich will für jede Fuhre mit 4 Pferden 6 gr. ansetzen.			
56 Stück Pfähle können 3 auf eine Fuhre gerechnet werden, 16 Fuhren	4	—	—
14 Stück etwa 5 auf eine Fuhre 3 Fuhren	—	18	—
Für das Holz zum Roste 4 Fuhren	1	—	—
6 Fuhren zu den Bohlen	1	12	—
Die Quadern wären 4 Meilen weit zu holen. Der Centner auf jede Meile 1 gr. 4 pf. auf 4 Meilen 5 gr. 4 pf. ein Cubicfuß passiret für 1 Centner	376	—	—
Die Bruchstein Fuhren sind schon bey denen Bruchsteinen mit eingerechnet			
Summa Summarum	1253	18	—

VIII.

VIII.
Deichanschlag.
1) Regel.

Bestimmet das Profil des Deiches nach denen im XII Capitel gegebenen Tabellen, z. E. Tab. XI Fig. 68.

Die Deichkappe ab = 6′
Die Deichhöhe bc = 12
Auf jeden Fuß äußere Dossirung 3

36 ef = 36

Auf jeden Fuß innere Dossirung
1½ Fuß giebet cd = 18′

die Grundlinie fd = 60′ oder Anlage
die Hälfte davon = 30′
diese multiplic. mit der Höhe 12
weil es ein Trapezium ist. 360 □′ des Profils.
Gesetzt die Deichruthe habe 20′

So enth. eine Ruthenlänge. 7200′ C.

2) Regel.

Untersuchet das Erdreich und bestimmet, wie viel dasselbe schwinde.

In der ersten Lage a 1 Fuß tief schwindet es		3″
In der zweyten Lage a 1 Fuß	=	2½
In der dritten eben so tief	=	2
In der vierten	= = =	1½
Darauf folget fester Sandboden		
	Summa	9″

Die Grundlinie war = 60'
Die Ruthenlänge = 20

Die Grundfläche 1 Ruthe 1200 □'
Diese schwindet ein 9''

900' C. wird sich

der Deich senken, addiret 7200
dieselbe zu dem Inhalte. 900
Zu gleich erhellet aus die-
sem Versuche, daß 16 Cu- 8100
bicfuß ausgestochene Erde nur 13 Cubicfuß Damm abgeben werden. Dannenhero schließet D. E. Deich.

$13 : 16 = 8100 : 9969\frac{3}{13}$' gegrabene Erde.

3) Regel.

Findet das Tagelohn der Arbeiter.

Wir wollen annehmen, 9 Leute würden zu jedem Fluge erfodert, und diese könnten in einem Tage 1600 Cubicfuß ausgraben und auf den Deich bringen: jeder verdienete in einem Tage 4 gr. zusammen 36 gr.

Nun könnet ihr schließen:

1600 Cubicfuß kosten 36 gr. wie viel $9969\frac{3}{13}$

Antwort: 9 thlr. 8 gr. 3 pf.

Ferner die Deichlinie betrage 100 Ruthen; so kostet der ganze Deich 934 thl. 9 gr.

Den Deich mit Rasen zu belegen.

Die Länge der Dossirung an der Landseite,	=	21′
Die Kappe,	=	6′
Die Dossirung an der Wasserseite	=	38
		65′
		20′ eine Deichruthe.
400 □′ zu belegen kostet 16 gr. also 2 thl. 4 gr; 100 Ruthen ist die Deichlinie.		1300 □. die Oberfläche

	thlr.	gr.
Folglich kostet sie mit Rasen zu belegen	216	16
Die Füllerde kostete	934	9
Summa der Erdarbeit	1151	1

4) Regel.

Rechnet aus wie viel die Laufbrücken kosten werden. Die Arbeit wird gegen den Anfang des Maymonahts vorgenommen, weil eher die Erde zu naß ist, und muß gegen die Mitte des Julii fertig seyn, weil alsdenn die Aernte angeht; wir wollen setzen sie soll innerhalb 60 Werkeltagen vollendet werden.

Es werden in den ganzen Deich eingeführet 996900 C′ folglich müssen in einem Tage 16615 C′ gefödert werden; 9 Leute gehören zu einer Laufbrücke, und diese liefern täglich 1600 C′ folglich werden 10 Laufbrücken erfodert.

Die Anlage des Deiches fd =	60'
Der Berm fg 3 Ruthen =	60'
Von da an bis gh an den äußersten Ort des ausgegrabenen Erdreichs	175'
zwey FußBretter a 20' vor die Gruben	40'
zu Abläufer Dielen, 4 Stück.	80'
	415'

Wir wollen setzen 40' kosten 1 Reichsthaler, so kostet jede Laufbrücke 10 thl. 9 gr. Nun sind 10 Laufbrücken nöthig, diese kosten 103 thl. 18 gr.

5) Regel.

Berechnet die Unkosten der Karren.

Jedermann muß 1 Karre haben, und auf jeder Laufbrücke muß eine übrig seyn, wenn ja eine unversehens zerbrochen würde; zu jeder Laufbrücke gehören 9 Leute und 10 Karren, in Summa also 100 Karren. Wenn eine Karre 20 gr. kostet, so ist die Ausgabe für 100 = 83 thl. 18 gr.

Wiederholung aller Ausgaben.

Die Erdarbeit,	1151 thlr. 1 gr.
Die Laufbrücken,	103 thlr. 18 gr.
Die Karren,	83 thlr. 18 gr.
Summa Summarum	1338 thlr. 13 gr.

Außer was es kostet die Arbeiter in dem nahe gelegenen Dorfschaften unterzubringen, und die Aufsicht auf das ganze Werk zu führen.

VIII.

Anschlag zu einem Canale.

§. 51. Eben so verhält es sich bey der Ausrechnung der Baukosten, wenn ein Canal geführet werden soll. Da zuförderst der körperliche Inhalt zu berechnen ist.

fe = 40′
ab = 18

fe—ab = 22 } 2 | 11 die Hälfte.

18
11

29 die mittlere Proportion.
11 die Höhe

29
29

319′ □ Inhalt des Trapezii.

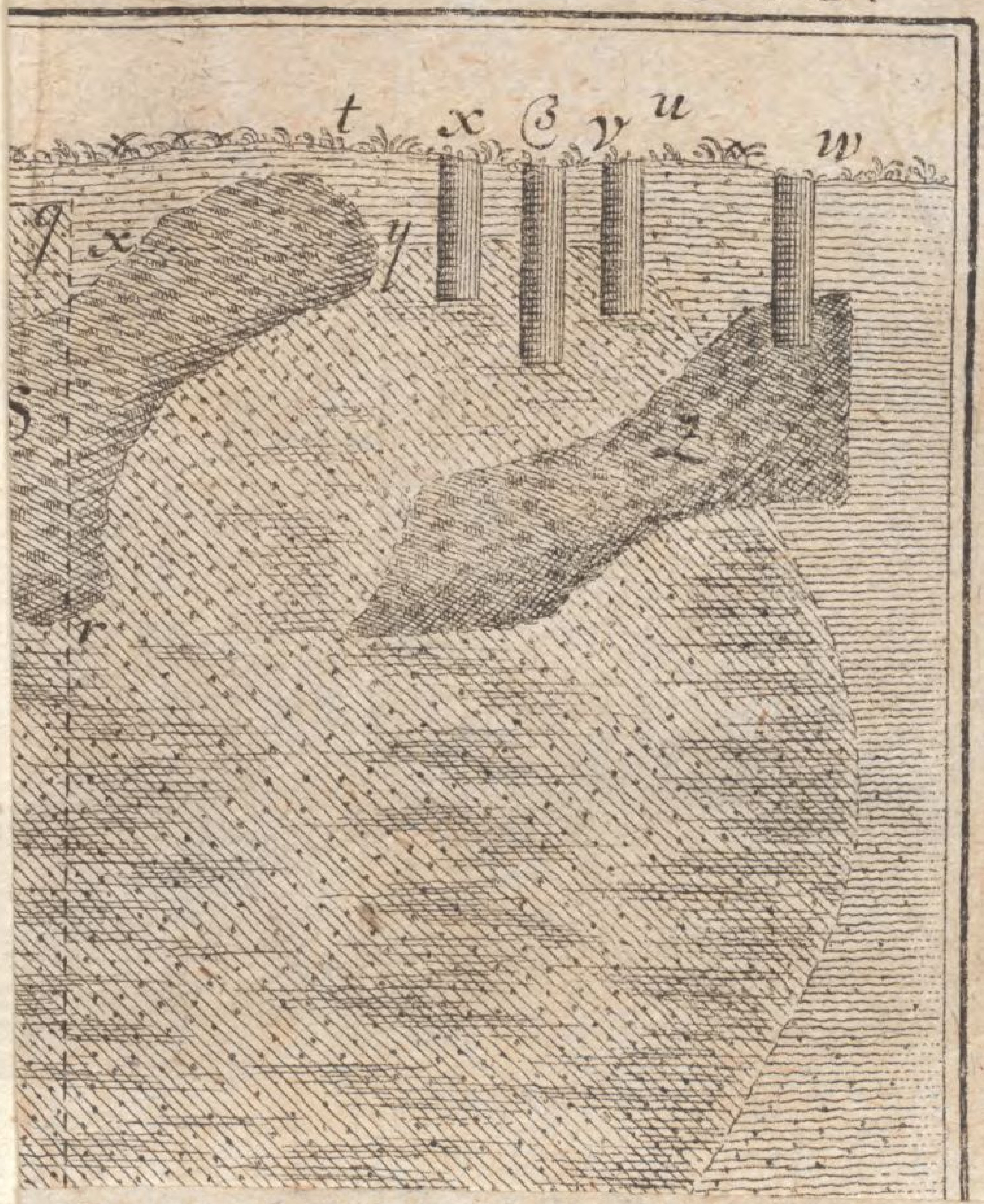
Die Länge sey 600000 Fuß, also der ganze Inhalt 191400000 Cubicfuß, woraus die Unkosten zu berechnen.

Beschluß.

Wenn ich die Baukosten der Schleusen bestimmen sollte, so würde zu der Ausrechnung dessen was auf Tab. XIII. sich zeiget, ein ganzes Buch zu schreiben nöthig haben. Wer indessen die bisherigen Anschläge durchgegangen, besonders den Anschlag zu einem Brückenpfeiler, der wird sattsam im Stande seyn, auch eine Schleuse auszurechnen. Niemals aber wird man es bey Berechnung großer Wasserbaue zu einer geometrischen Schärfe bringen können. Wer sagt es uns vorher, wie viel Pfähle spalten, wie vielen die eisernen Schuhe abspringen werden? An den Maschinen und Instrumenten geht alle Tage was zu schaden; bald zerbricht etwas an den Wasserkünsten; bald dringt zu heftig das Wasser aus dem Grunde hervor; dort stürzet vom Ufer etwas ein; dort finden die Arbeiter einen großen schweren Stein, einen Baum, oder wohl gar eine alte Mauer bey dem Grundgraben; über dem Besehen, Berathschlagen und Herausbringen, eines solchen Hindernisses gehen oft halbe Tage hin. Und warum sollte denn der Wasserbau eine Ausnahme von allen übrigen menschlichen Handlungen uns verschaffen können, die insgesammt nichts anders sind, als eine mögliche Ueberwindung, theils gewisser und nothwendiger, theils zufälliger Hindernisse.

E N D E.

Tab. 1.



Tab. 1.

Fig. 6.
Fig. 7.

Tab. III.

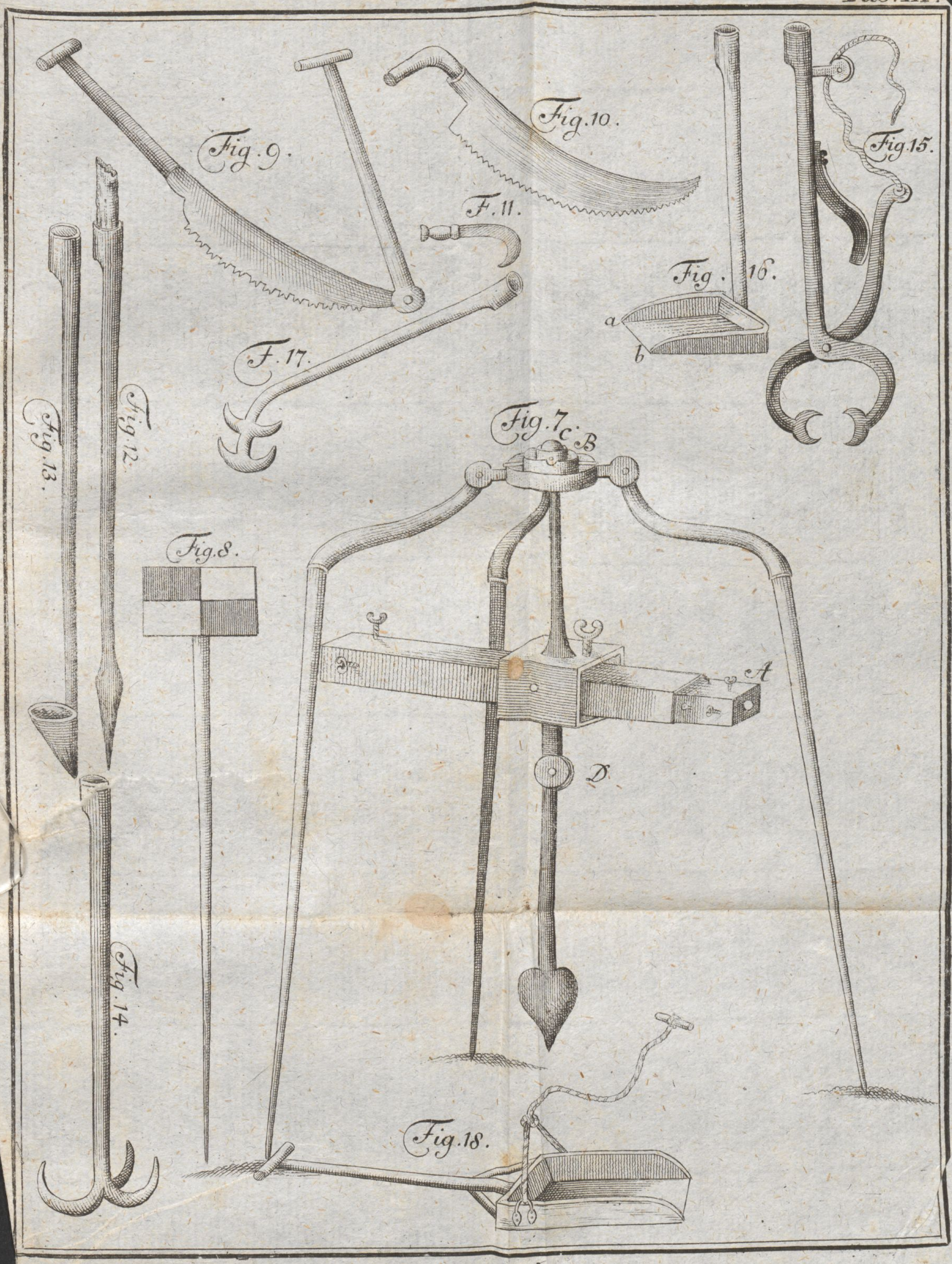


Fig. 9.
Fig. 10.
F. 11.
Fig. 15.
Fig. 16.
a
b
F. 17.
Fig. 13.
Fig. 12.
Fig. 7.
C.
B
Fig. 8.
A
D.
Fig. 14.
Fig. 18.

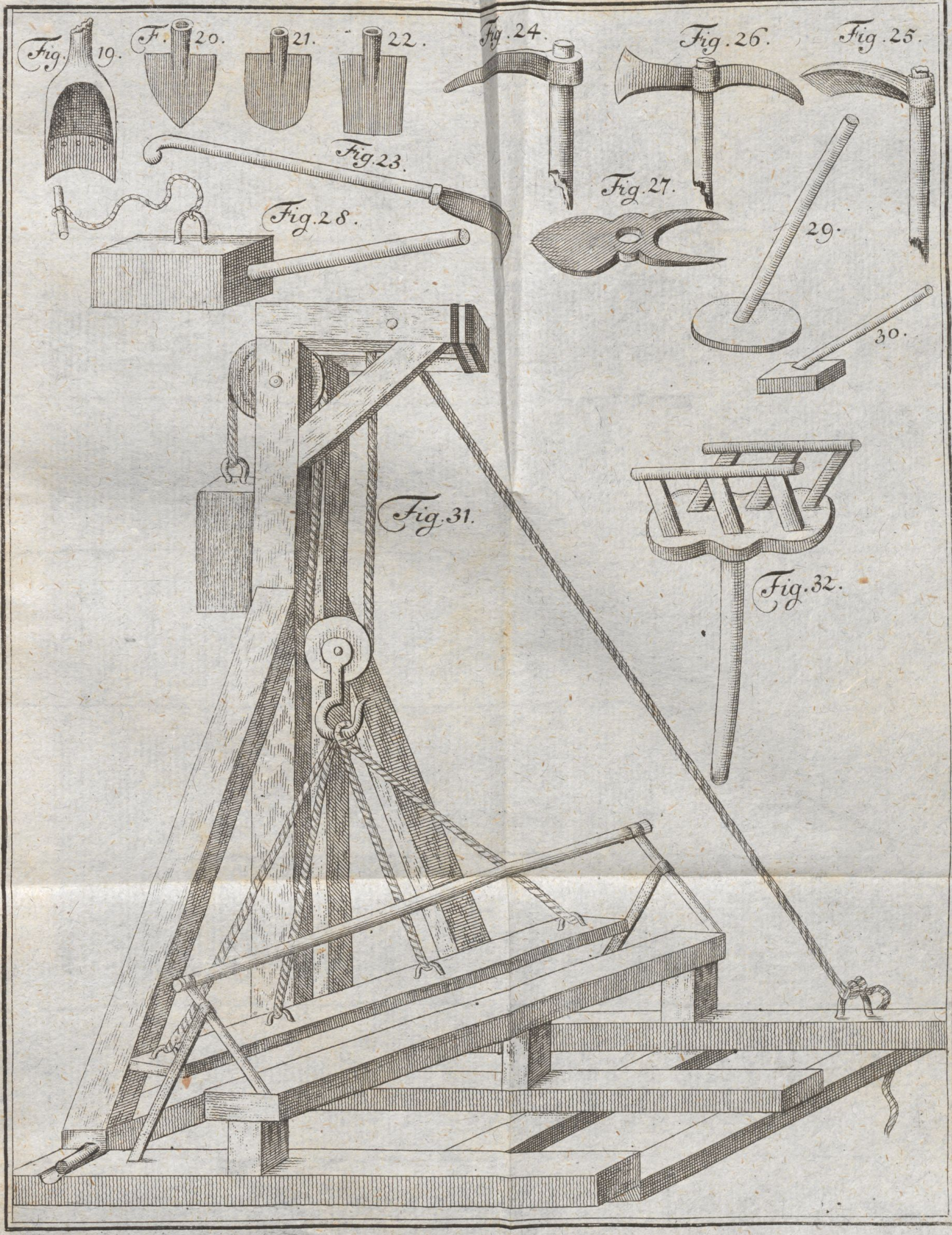
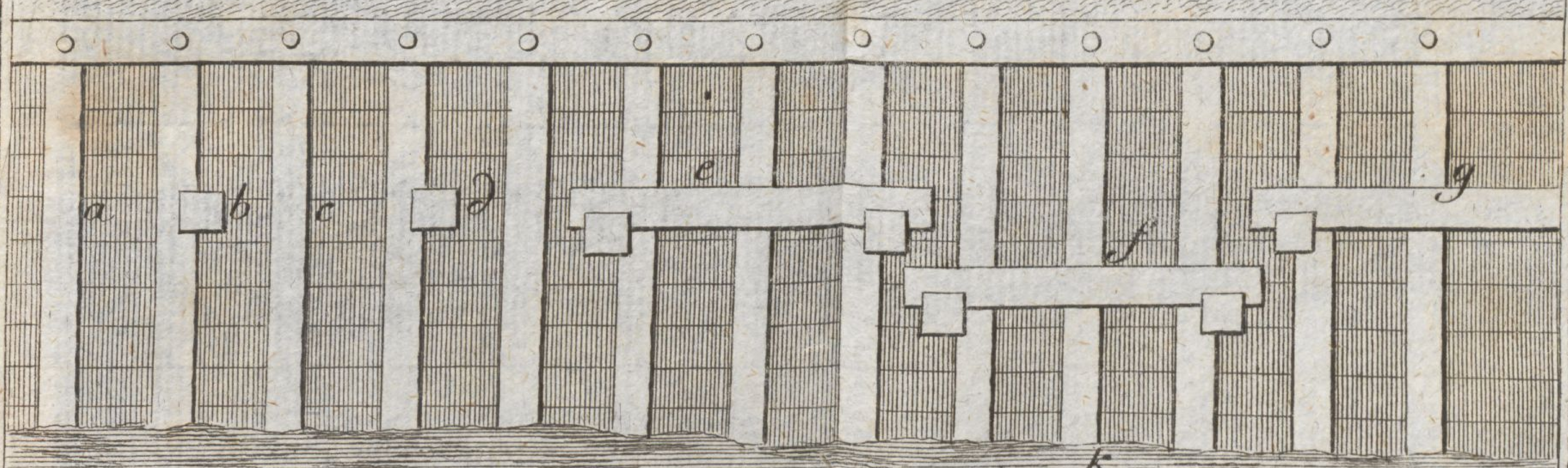


Fig. 19.
F. 20.
21.
22.
Fig.23.
Fig.24.
Fig.25.
Fig.26.
Fig.27.
Fig.28.
29.
30.
Fig.31.
Fig.32.

Fig. 33
Fig. 34.
Fig 35
Fig 36.

Fig. 37.



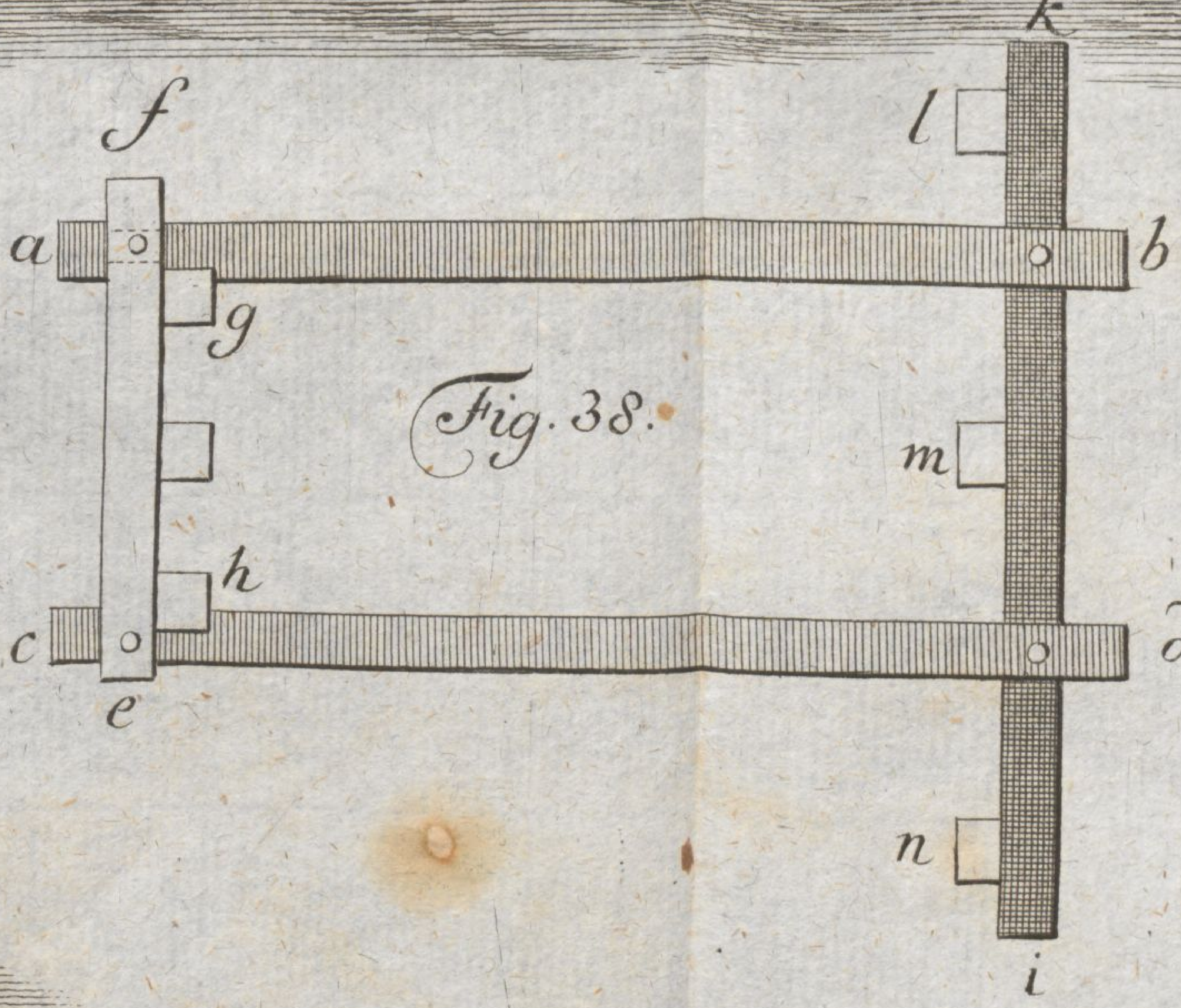


Fig. 38.

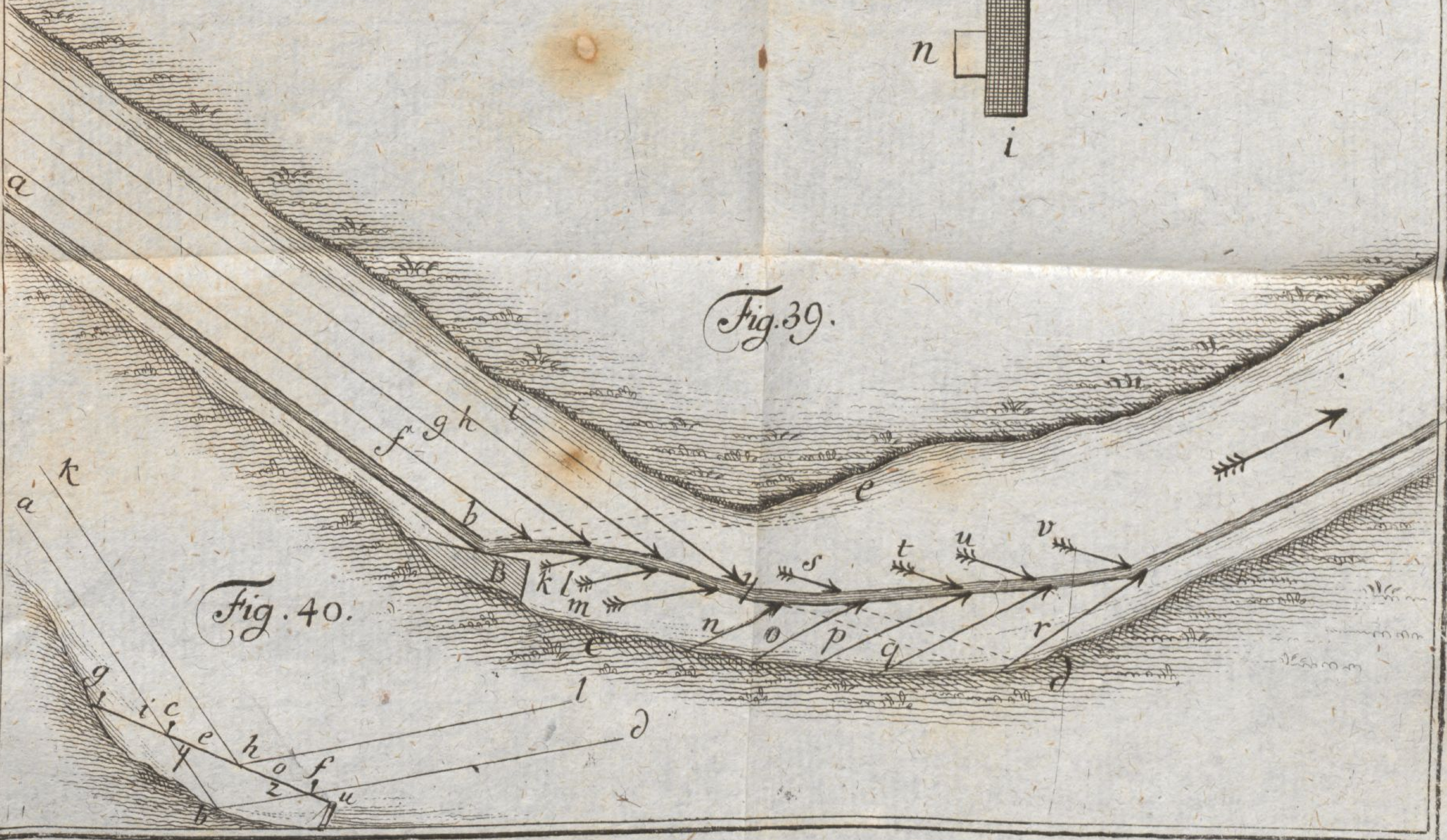


Fig. 39.

Fig. 40.

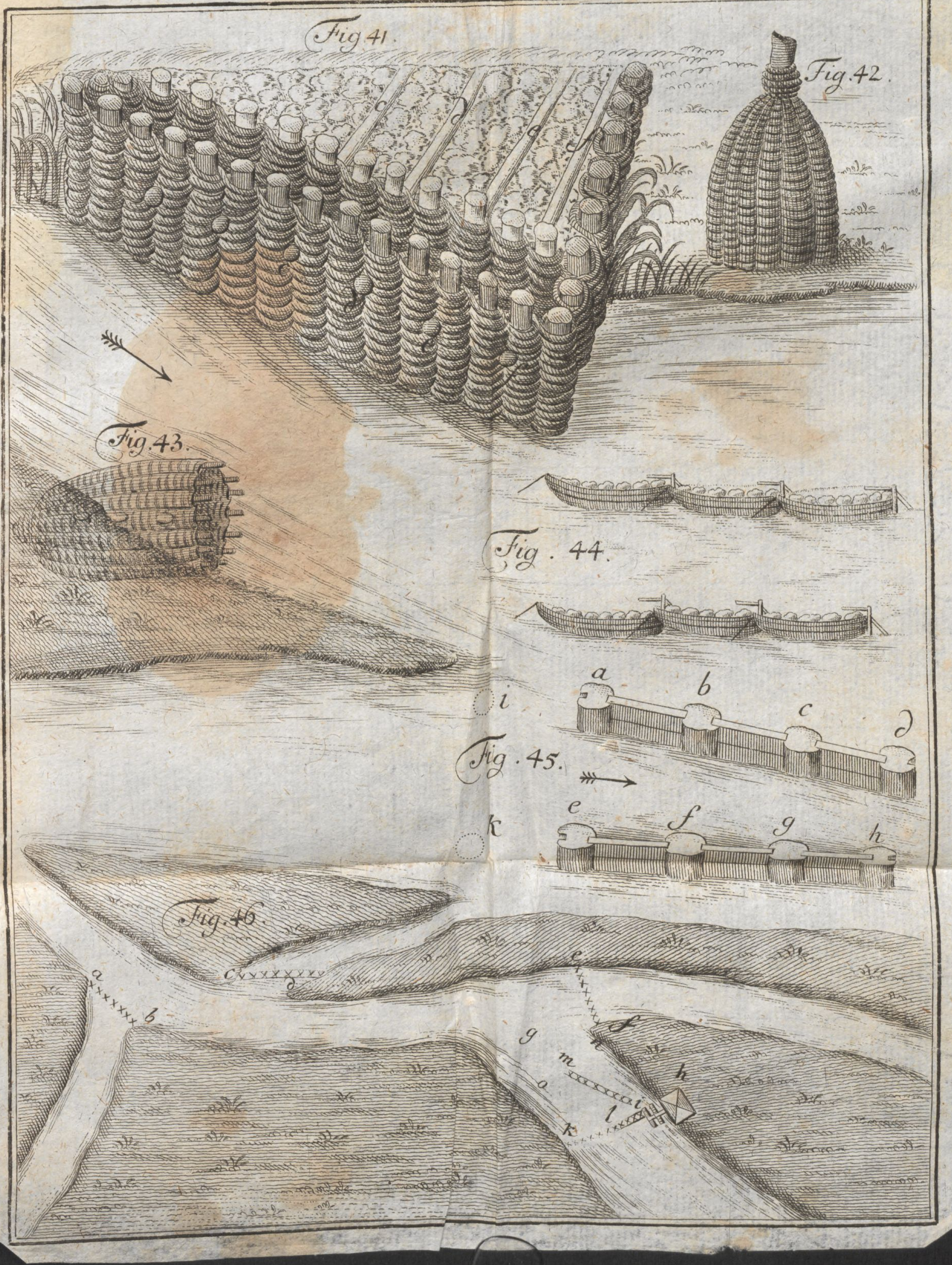


Fig.41.
Fig.42.
Fig.43.
Fig. 44.
Fig. 45.
a
b
c
d
e
f
g
h
i
k
Fig.46.

Tab. VIII.

Fig. 48.

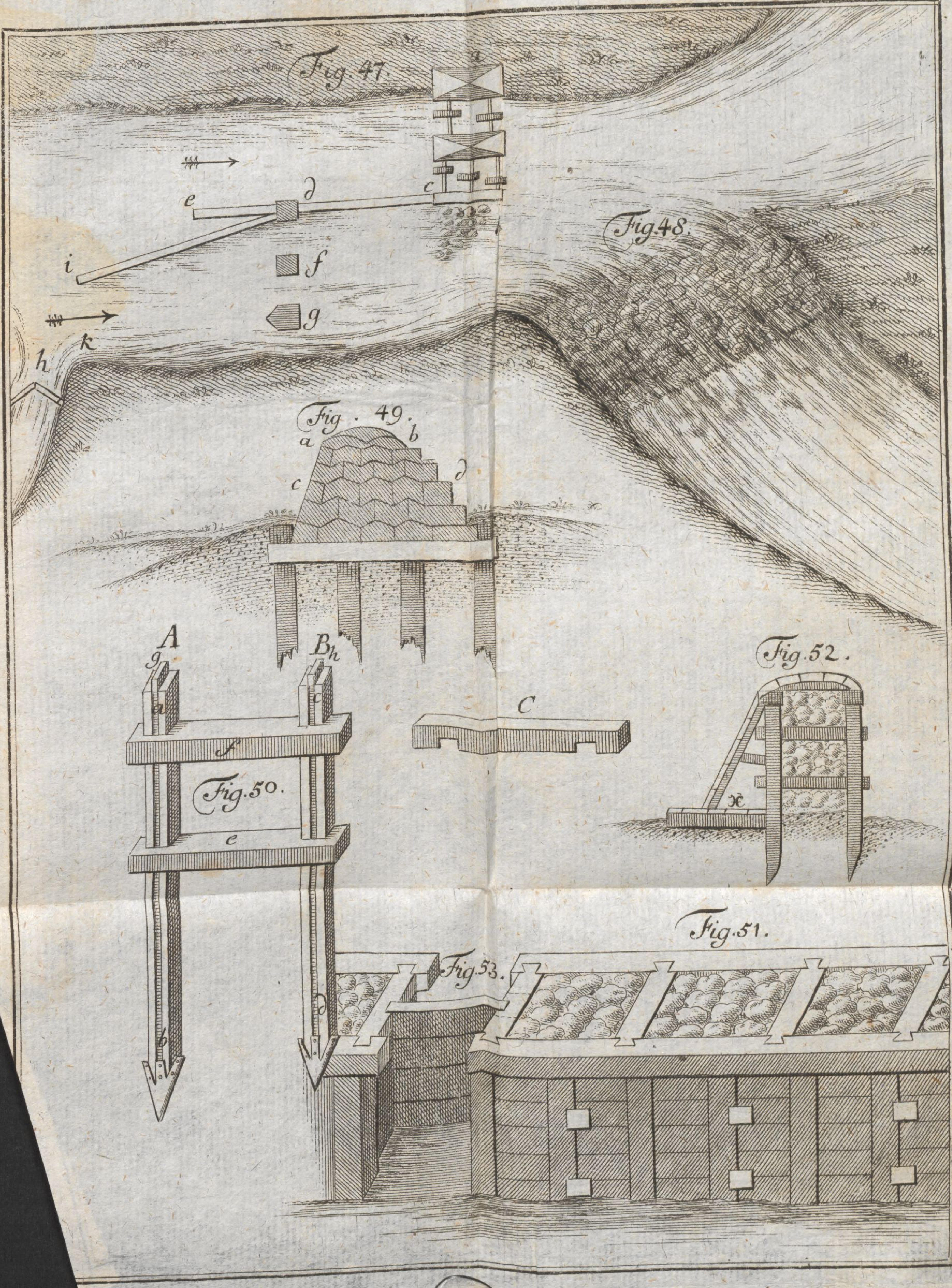


Fig. 47.
a
b
c
d
e
f
g
h
i
k
Fig.48.
Fig. 49.
a
b
c
d
A
B
g
h
a
c
f
Fig.50.
e
b
d
C
Fig.52.
x
Fig.51.
Fig.53.

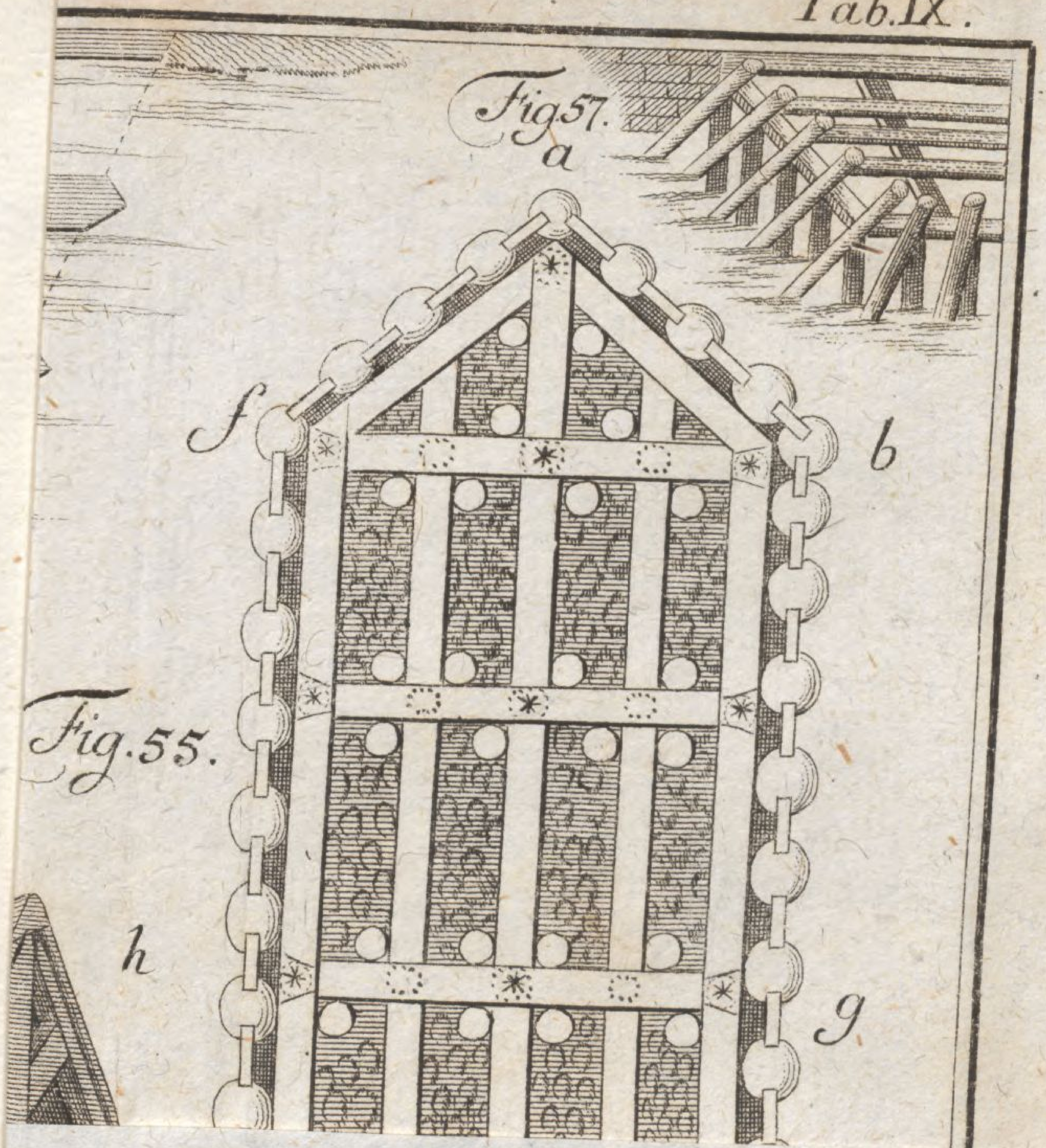


Fig. 57.
a
f
b
Fig. 55.
h
g

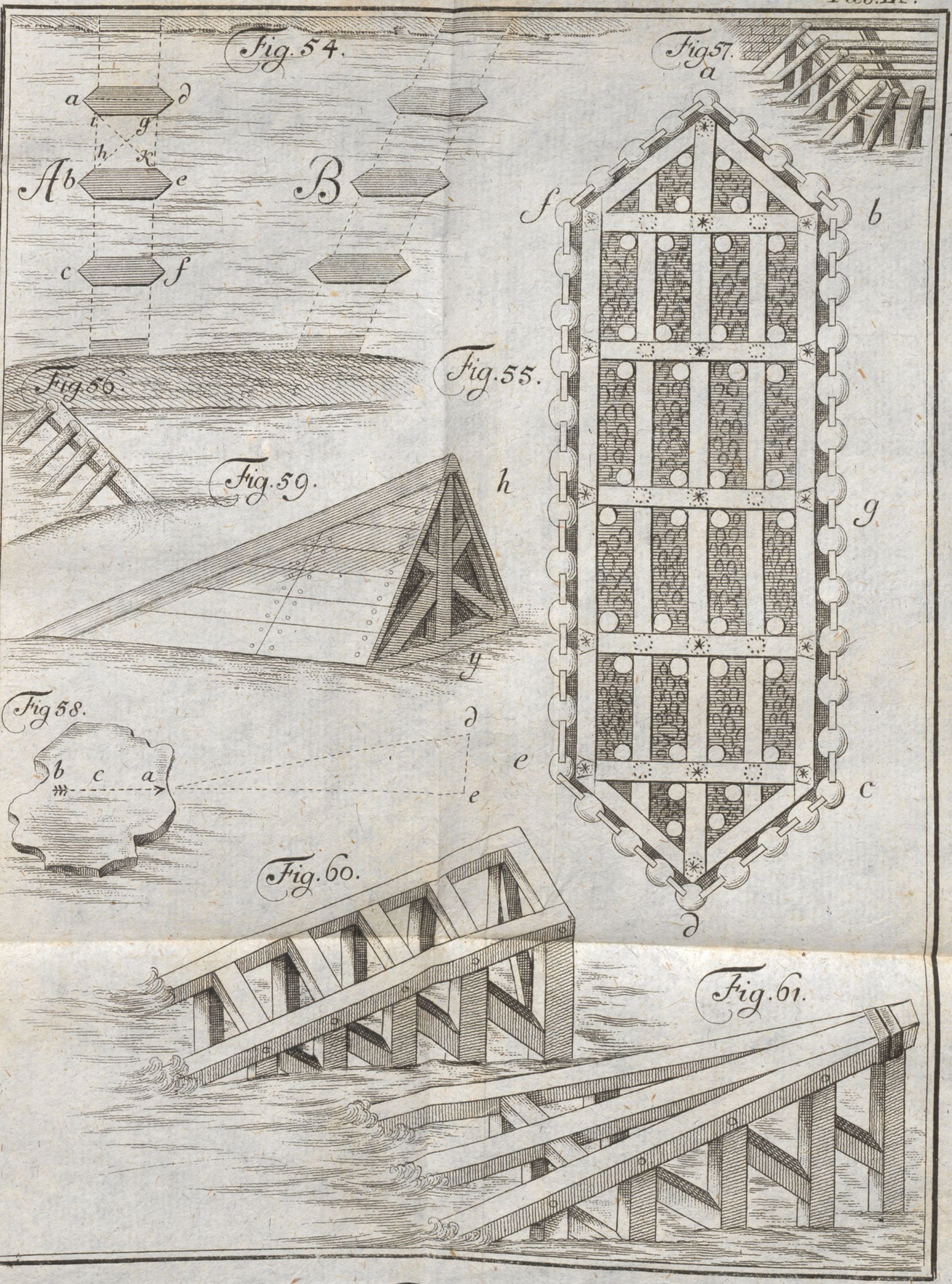


Fig. 54.
a
d
g
i
h
K
A
b
e
B
c
f
Fig. 57.
a
f
b
g
c
d
Fig. 56.
Fig. 55.
Fig. 59.
h
y
Fig 58.
b
c
a
d
e
e
Fig. 60.
Fig. 61.

Tab. X.

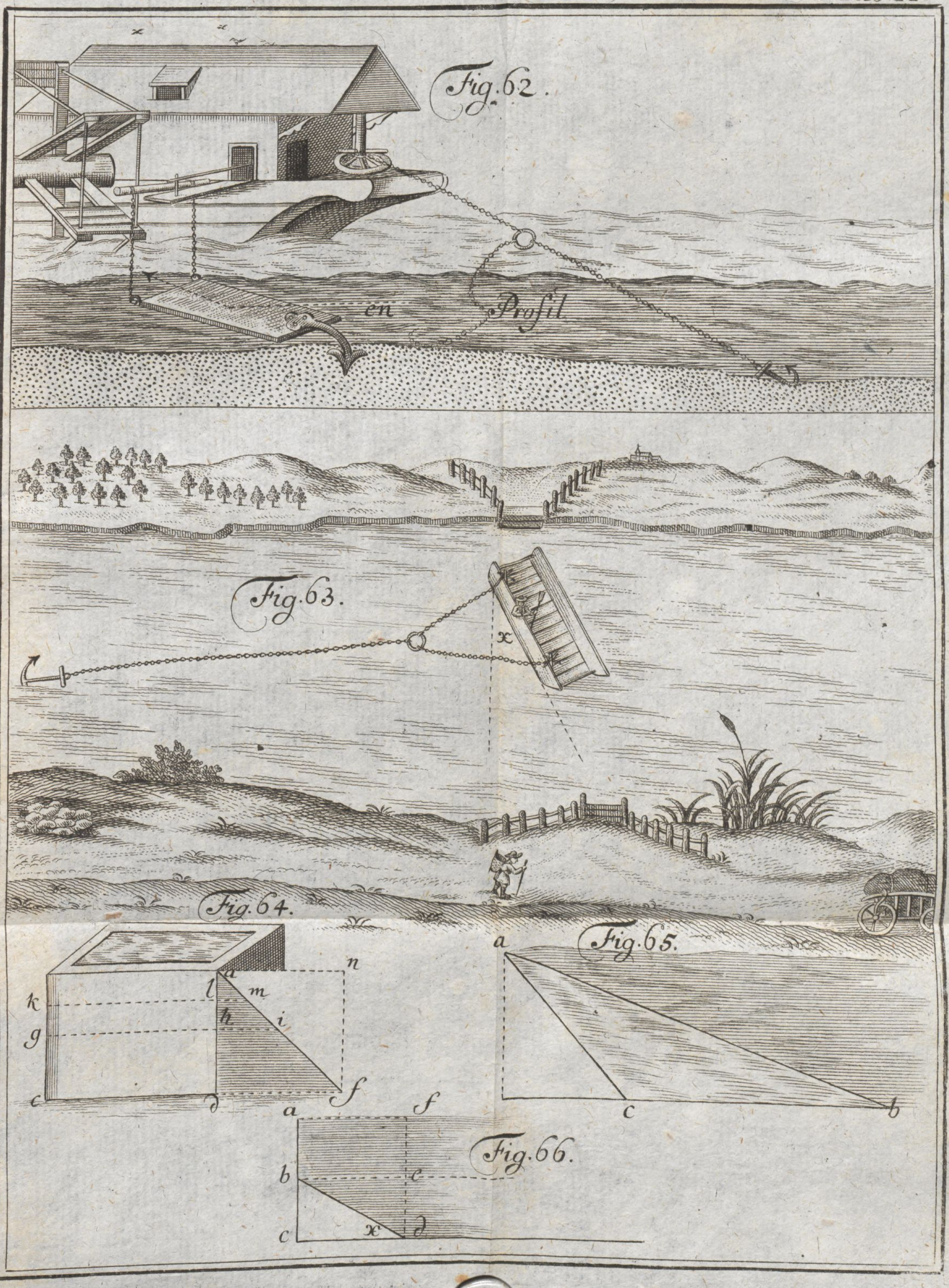


Fig. 62.
en Profil
Fig. 63.
x
Fig. 64.
a
n
l
m
k
h
i
g
c
d
f
Fig. 65.
a
c
b
a
f
Fig. 66.
b
e
c
x
d

Fig. 67.

Fig. 68.

Fig. 71.

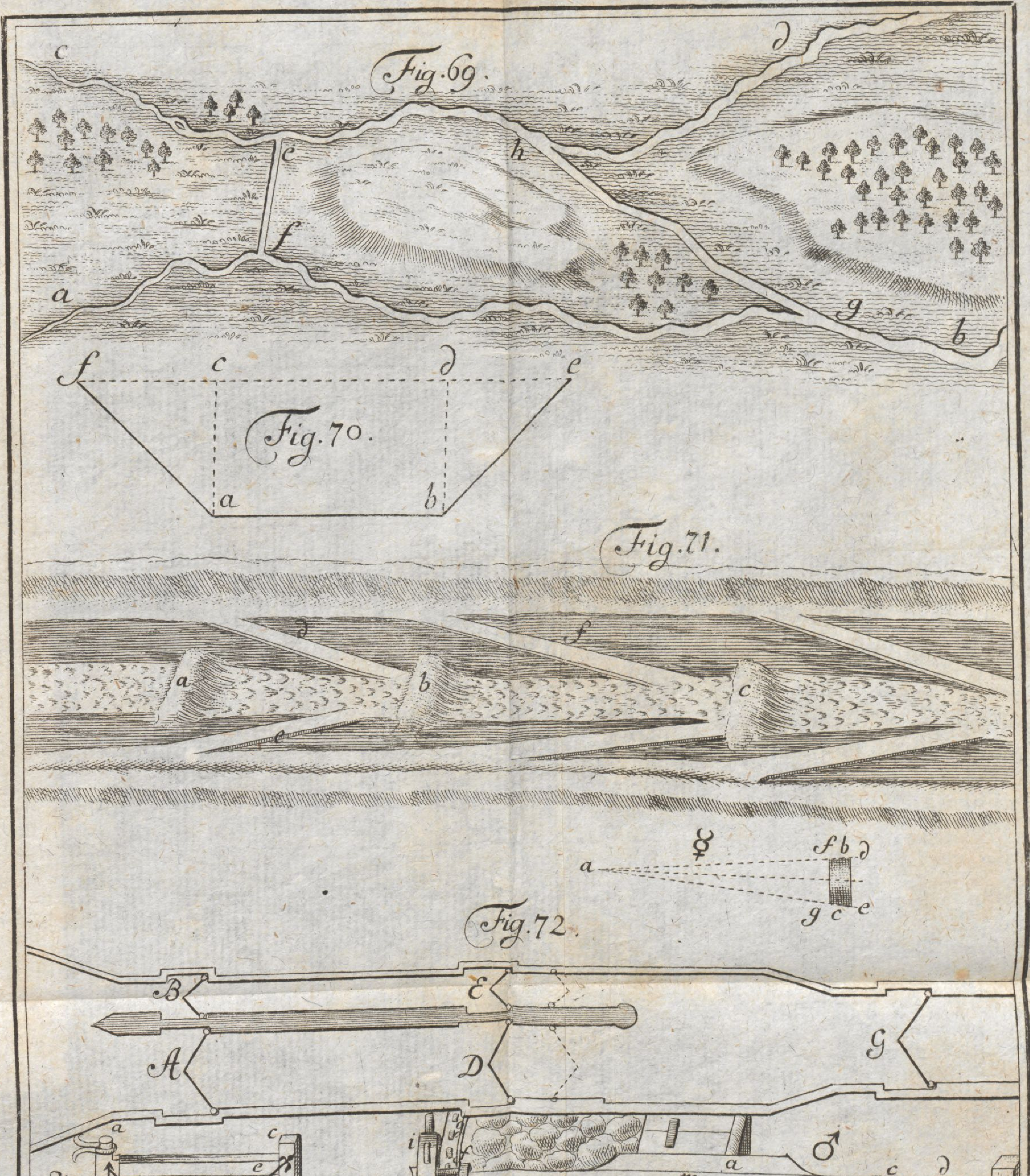


Fig. 69.
c
d
e
h
f
a
g
b
f c d e
Fig. 70.
a b
Fig. 71.
d
f
a
b
c
e
a
☿
f b d
g c e
Fig. 72.
B
E
A
D
G
a
c
e
4
b
f
d
i
g
i
h
♂
a
m
b
c d
e

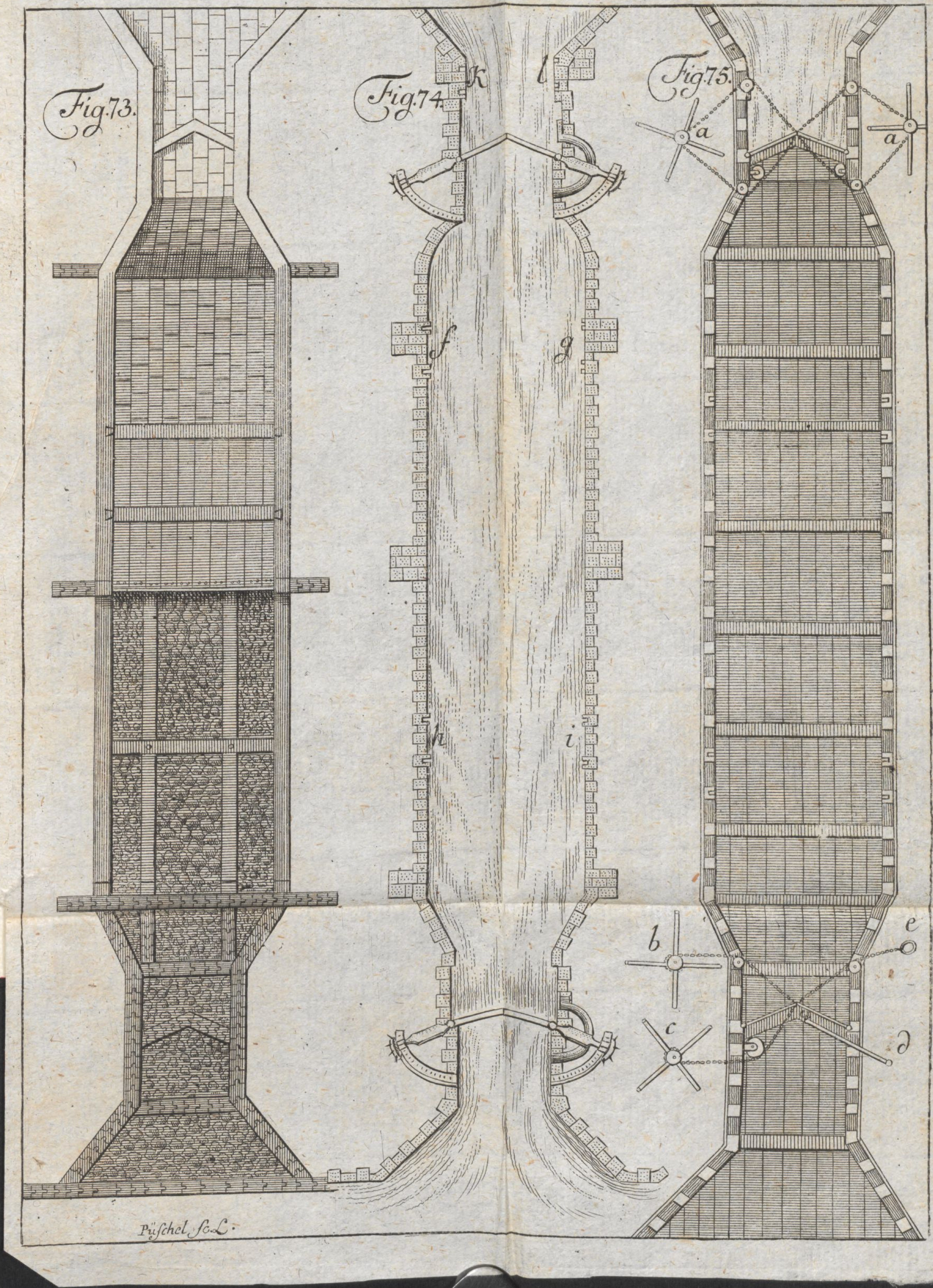
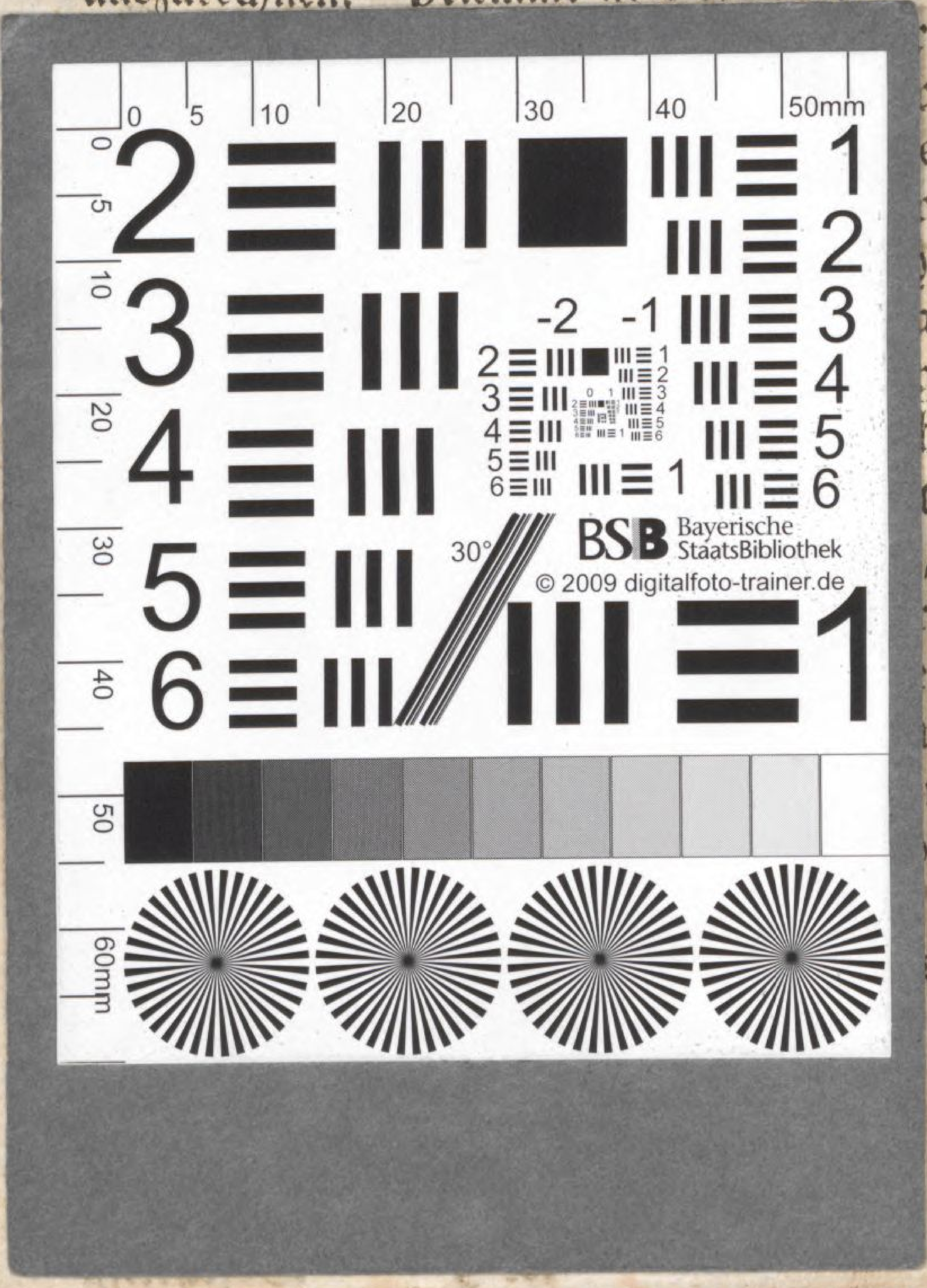


Fig. 73.
Fig. 74.
Fig. 75.
k
l
f
g
h
i
a
a
b
e
a
c
d
Püschel sc.

13 T.

Beschluß.

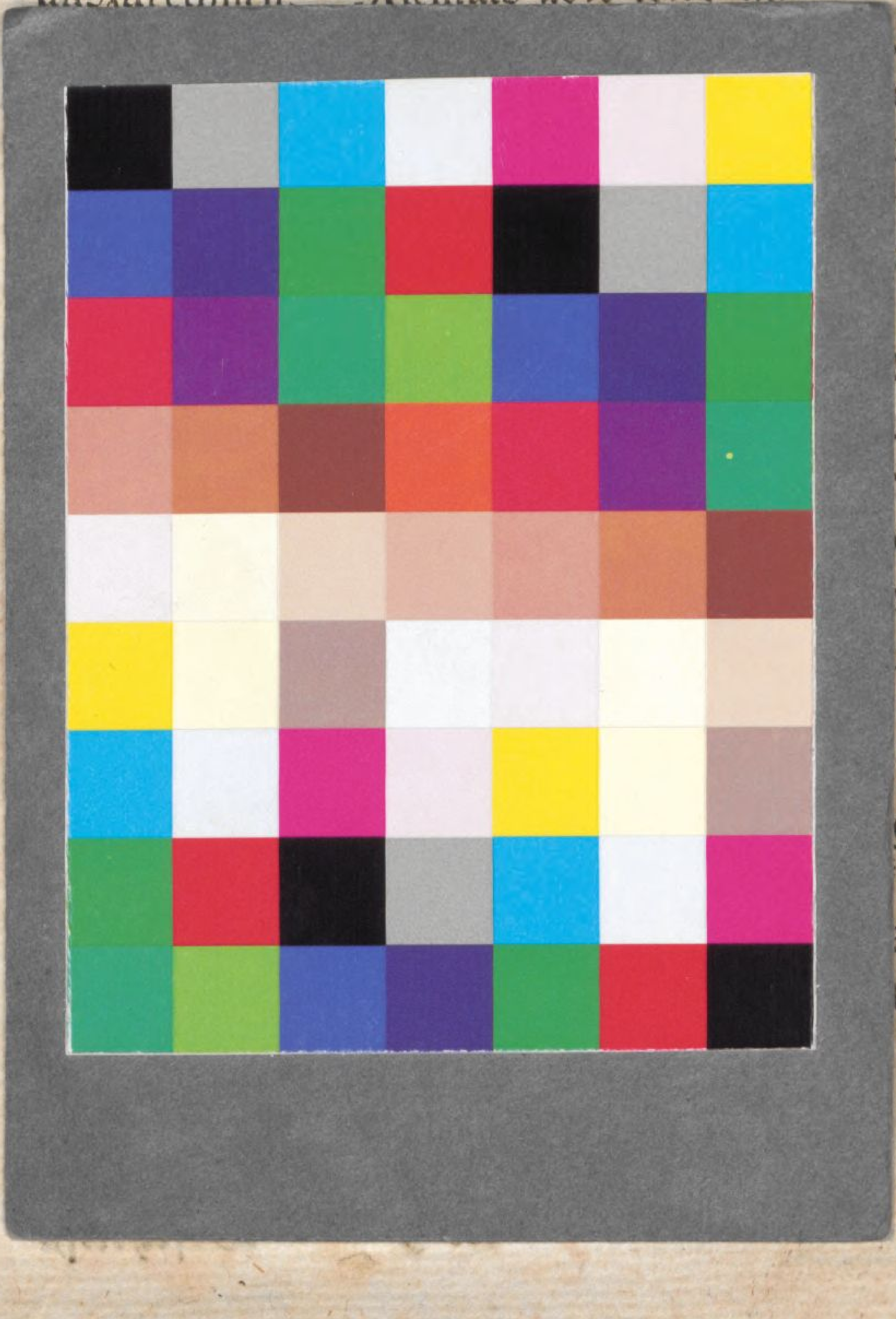
Wenn ich die Baukosten der Schleusen bestimmen sollte, so würde zu der Ausrechnung dessen was auf Tab. XIII. sich zeiget, ein ganzes Buch zu schreiben nöthig haben. Wer indessen die bisherigen Anschläge durchgegangen, besonders den Anschlag zu einem Brückenpfeiler, der wird sattsam im Stande seyn, auch eine Schleuse auszurechnen. Niemals aber wird man es bey



geo-
sagt
vie-
rden?
t alle
as an
das
kürzet
ter ei-
, oder
aben;
raus-
n oft
n der
rigen
kön-
s eine
und

Beschluß.

Wenn ich die Baukosten der Schleusen bestimmen sollte, so würde zu der Ausrechnung dessen was auf Tab. XIII. sich zeiget, ein ganzes Buch zu schreiben nöthig haben. Wer indessen die bisherigen Anschläge durchgegangen, besonders den Anschlag zu einem Brückenpfeiler, der wird sattsam im Stande seyn, auch eine Schleuse auszurechnen. Niemals aber wird man es bey



eo=
agt
die=
n?
alle
an
das
rzet
ei=
der
hen;
us=
oft
der
gen
ön=
eine
und

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Silberschlag, Johann E.

Abhandlung vom Wasserbau an Strömen Preisschrift, welche die, in den ö
conomischen Nachrichten, darauf gesetzte Prämie erhalten

Leipzig 1756

Res/A.hydr. 3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb00074850-6
VD18 14633639